

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra pozemního stavitelství

**Revitalizace panelového domu, technologický postup provádění tepelné izolace ploché
střechy**

**Revitalization Block of Flats, Technological Implementation Process of Roof Thermal
Insulation**

Student:

Michal Široký

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Pavel Vlček, Ph.D.

Ostrava 2014

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra pozemního stavitelství

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Michal Široký**
Studijní program: N3607 Stavební inženýrství
Studijní obor: 3607T049 Provádění staveb
Téma: Revitalizace panelového domu, technologický postup provádění tepelné izolace ploché střechy
Revitalization Block of Flats, Technological Implementation Process of Roof Thermal Insulation

Zásady pro vypracování:

1. Zpracování projektu pro provádění stavby v měřítku 1:50;
 - situace;
 - půdorys základů;
 - půdorys podlaží;
 - výkresy stropu;
 - střecha;
 - řez objektem;
 - pohledy (M=1:100);
 - výpisy prvků;
 - vybrané detaily (M=1:10, 1:5);
 - doplňkové výkresy dle individuálního zadání.
2. Tepelně technické posouzení konstrukcí budovy:
 - podlahová konstrukce;
 - obvodová konstrukce;
 - střešní plášť;
 - posouzení vybraného detailu;
 - technická zpráva.
3. Řešení zásad organizace výstavby dle platné legislativy:
 - informace o rozsahu a stavu staveniště;
 - řešení zařízení staveniště včetně využití nových a stávajících objektů;
 - situace stavby se zakreslením hranice staveniště a staveb zařízení staveniště;
 - vyznačení přívodů sítí, jejich odběrová místa, vyznačení příjezdů a výjezdů na staveniště;
 - technická zpráva zařízení staveniště.
4. Časový plán výstavby.
5. Rozpočet stavby.
6. Technologický postup provádění tepelné izolace ploché střechy. Stanovení časové a ekonomické náročnosti prováděného zateplení.

Seznam doporučené odborné literatury:

- [1] KOČÍ, B. a kol. Technologie pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2007, s. 319, ISBN 80 - 214 - 0354 - 3
- [2] LÍZAL, P. a kol. Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Brno : Akademické

nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 109, ISBN 80 - 214 - 2536 - 9

[3] JURÍČEK, I. Technologია pozemných stavieb – hrubá stavba. Bratislava : Jaga group, 2001, s. 167, ISBN 80 - 88905 – 29 - X.

[4] JARSKÝ, Č. a kol. Technologie staveb II – příprava a realizace staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 318, ISBN 80 - 7204 - 282 – 3.

[5] ZAPLETAL, I., MUSIL, F. a kol. Technologია stavieb - dokončovacie práce 1 (Technologie staveb - Dokončovací práce 1). Bratislava : STU, 2002, s. 354, ISBN: 80-227-1693-6.

[6] ZAPLETAL, I. a kol. Technologია stavieb - dokončovacie práce 2 (Technologie staveb - Dokončovací práce 2). Bratislava : STU, 2004, s. 299, ISBN 80-227-2084-4.

[7] Zapletal, I., Jarský, Č. a kol. Technologია stavieb – dokončovacie práce 3 (Technologie staveb - Dokončovací práce 3). Bratislava : STU, 2006, s. 284, ISBN 80-227-2484-X.

[8] NOVOTNÝ, J. Cvičení z pozemního stavitelství, konstrukční cvičení. Praha: Sobotáles, 2007, s. 101, ISBN 978-80-86817-23-1.

[9] ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb - Kreslení výkresů stavební části. Červenec 2004

[10] Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (Stavební zákon) ze dne 14. března 2006 v platném znění.

[11] Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb ze dne 10. listopadu 2006 v platném znění.

[12] Vyhláška č. 526/2006 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení stavebního zákona ve věcech stavebního řádu

[13] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby

[14] Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

[15] Technické normy v platném znění.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Pavel Vlček, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2014

Datum odevzdání: 01.12.2014

doc. Ing. Karel Kubečka, Ph.D.
vedoucí katedry



prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta:

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce Ing. Pavla Vlčka, Ph.D. a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě, dne 1. prosince 2014

.....

Bc. Michal Široký

Prohlašuji, že:

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití dílo školního a § 60 – školní dílo.
- беру на вѣдомі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на вѣдомі, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě, dne 1. prosince 2014

.....

Bc. Michal Široký

Poděkování

Ing. Pavlu Vlčkovi, Ph.D., vedoucímu diplomové práce, za odborné vedení diplomové práce a za poskytnutí užitečných rad a informací.

Ing. Ivanu Šilhanovi, vedoucímu provozně technického úseku SBD Třebíč, za poskytnutí informací o revitalizovaném objektu a za odbornou konzultaci k tématu diplomové práce.

Ing. Lukáši Klementovi, technikovi ATELIER DEK společnosti DEKTRADE a.s., za poskytnutí informací o technických detailech a řešení skladeb střech.

Anotace:

Název DP: Revitalizace panelového domu, technologický postup provádění tepelné izolace ploché střechy

Student: Bc. Michal Široký

Vedoucí DP: Ing. Pavel Vlček, Ph.D.

Datum: prosinec 2014

Počet stran: 147

Cílem této práce je navrhnout úpravy objektu pro celkovou revitalizaci obálky budovy. Úpravami dojde k dosažení tepelně technických požadavků na budovy. Revitalizace objektu se bude skládat z výměny oken a vstupních dveří, demontáže balkonu a jeho nahrazení předsazenými lodžiemi, zateplením fasády objektu, novým okapovým chodníkem a revitalizací střechy. Pro tento objekt jsou navrženy dvě varianty revitalizace střechy. První varianta je s odstraněním původních vrstev střešního pláště a provedení nových souvrství. Druhá varianta je s ponecháním původních vrstev střešního pláště doplněných tepelnou izolací a hydroizolací. Práce se skládá z technické zprávy, výkresové dokumentace, tepelně technického posouzení, rozpočtu a harmonogramu prací. Na závěr budou obě varianty ploché střechy porovnány.

Klíčová slova:

Panelový dům, revitalizace, plochá střecha, tepelná izolace, hydroizolace, časový plán, rozpočet, technologický předpis.

Annotation:

Name of DP: Revitalization Block of Flats, Technological Implementation Process of Roof Thermal Insulation

Student: Bc. Michal Šíroký

Tutor of DP: Ing. Pavel Vlček, Ph.D.

Date: November 2014

Number of pages: 147

The objective of this thesis is to propose the modification of building for general revitalization of the building envelope. Modifications will achieve the thermo-technical requirements for buildings. Revitalization of the building will consist of replacement windows and entrance doors, disassembly the balcony and replacement with hanging loggias, facade insulation of building, new gutter and revitalization of roof. For this building are designed two variants of roof revitalization. First one contains removing the original roof layers and implementation new layers. The second variant is to keep the original roof layers and supplemented them with waterproofing. The Thesis consists of technical report, drawings, thermo-technical assessment, budget and work schedule. At the end of thesis will be both variants of flat roof compared.

Keywords:

Block of Flats, revitalization, flat roof, heat insulation, waterproofing, timetable of workflow, itemized budget, technological prescription

Obsah diplomové práce:

Seznam použitého značení.....	13
1. Cíl práce a její složení.....	15
2. Technická zpráva	16
A. Průvodní zpráva	17
A. 1 Identifikační údaje	17
A.1.1 Údaje o stavbě:.....	17
A.1.2 Identifikační údaje stavebníka:	17
A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace:.....	17
A. 2 Seznam vstupních podkladů	17
A. 3 Údaje o území.....	18
A. 4 Údaje o stavbě	19
A. 5 Členění stavby na objekty a technologická zařízení.....	22
B. Souhrnná technická zpráva	23
B. 1 Popis území stavby	23
B. 2 Celkový popis stavby	24
B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek	24
B.2.2 Celkové, urbanistické, architektonické řešení.....	25
B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby.....	25
B.2.4 Bezbariérové užívání stavby	25
B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby	25
B.2.6 Základní charakteristiky objektů.....	25
B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení.....	29
B.2.8 Požárně bezpečnostního řešení.....	30
B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi	30
B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí.....	30
B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí	30
B. 3 Připojení na technickou infrastrukturu.....	31
B. 4 Dopravní řešení	31
B. 5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav	32
B. 6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana.....	32
B. 7 Ochrana obyvatelstva.....	34

C. Situační výkresy	35
D. Dokumentace objektů	35
D. 1 Architektonicko-stavební řešení	35
D. 2 Stavebně konstrukční řešení	40
D. 3 Požárně bezpečnostní řešení	40
D. 4 Technika prostředí staveb	40
E. Dokladová část	40
3. Zásady organizace výstavby	41
3.1 Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění	42
3.2 Odvodnění staveniště	42
3.3 Napojení stavby na stávající dopravní a technickou infrastrukturu	43
3.4 Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky	45
3.5 Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice a kácení dřevin	45
3.6 Maximální zábory pro staveniště (dočasné/trvalé)	45
3.7 Maximální produkované množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace	46
3.8 Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin	47
3.9 Ochrana životního prostředí při výstavbě	47
3.10 Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů	48
3.11 Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb	48
3.12 Zásady pro dopravně inženýrské opatření	49
3.13 Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby (provádění stavby	49
za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.)	49
3.14 Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny	50
4. Technická zpráva tepelně technických posouzení	51
4.1 Obvodová konstrukce – původní stav	52
4.2 Obvodová konstrukce – nový stav	54
4.3 Strop nad 1.S – původní stav	56
4.4 Strop nad 1.S – nový stav	58
4.5 Střešní plášť – původní stav	60
4.6 Střešní plášť – revitalizovaný stav	62

4.7	Střešní plášť – nový stav.....	64
4.8	Detail atiky	66
4.9	Shrnutí a vyhodnocení výsledků.....	68
4.10	Závěr	69
5.	Technologický postup provádění nové střešní konstrukce - skladba Dekroof 04	70
5.1	Obecné informace	71
5.2	Materiál, skladování a doprava.....	72
5.2.1	Penetrační nátěr Dekprimer.....	72
5.2.2	Parozábrana Glastek AL 40 Mineral	72
5.2.3	Polyuretanové lepidlo Insta-Stik	73
5.2.4	Tepelná izolace EPS 100 S.....	73
5.2.5	Hydroizolace Glastek 30 Sticker Plus	73
5.2.6	Hydroizolace Elastek 50 Special Dekor	74
5.2.7	Střešní vtok Gullydek.....	74
5.3	Spotřeba materiálů	74
5.3.1	Objekt – Penetrační nátěr Dekprimer	74
5.3.2	Objekt – Parozábrana Glastek AL 40 Mineral	75
5.3.3	Objekt – Polyuretanové lepidlo Insta-Stik	76
5.3.4	Objekt – Tepelná izolace EPS 100 S.....	77
5.3.5	Objekt – Hydroizolace Glastek 30 Sticker Plus	77
5.3.6	Objekt – Hydroizolace Elastek 50 Special Dekor	78
5.3.7	Strojovna – Penetrační nátěr Dekprimer	80
5.3.8	Strojovna – Parozábrana Glastek AL 40 Mineral	80
5.3.9	Strojovna – Polyuretanové lepidlo Insta-Stik.....	82
5.3.10	Strojovna – Tepelná izolace EPS 100 S	82
5.3.11	Strojovna – Hydroizolace Glastek 30 Sticker Plus	82
5.3.12	Strojovna – Hydroizolace Elastek 50 Special Dekor	84
5.3.13	Tepelná izolace Polydek.....	85
5.4	Pracovní podmínky.....	86
5.5	Převzetí staveniště	88
5.6	Personální obsazení	88
5.7	Pracovní pomůcky a stroje	89
5.8	Pracovní postup	89
5.8.1	Příprava podkladu	89

5.8.2	Penetrační nátěr Dekprimer.....	89
5.8.3	Parozábrana Glastek AL 40 Mineral	90
5.8.4	Polyuretanové lepidlo Insta-Stik	91
5.8.5	Tepelná izolace EPS 100 S.....	92
5.8.6	Hydroizolace Glastek 30 Sticker Plus	92
5.8.7	Hydroizolace Elastek 50 Special Dekor	93
5.8.8	Ostatní prvky	95
5.8.9	Stabilizace vrstev.....	97
5.9	Jakost a kontrola kvality	99
5.10	Bezpečnost a ochrana zdraví	100
6.	Technologický postup provádění nové střešní konstrukce - revitalizace původní skladby	108
6.1	Obecné informace.....	109
6.2	Materiál, skladování a doprava.....	110
6.2.1	Polyuretanové lepidlo Insta-Stik	110
6.2.2	Dílce Polydek EPS 100 S TOP	111
6.2.3	Hydroizolace Elastek 50 Special Dekor	111
6.2.4	Střešní vtok Gullydek.....	111
6.3	Spotřeba materiálů	111
6.3.1	Objekt – Polyuretanové lepidlo Insta-Stik	112
6.3.2	Objekt – Dílce Polydek EPS 100 S TOP.....	112
6.3.3	Objekt – Hydroizolace Elastek 50 Special Dekor	113
6.3.4	Strojovna – Polyuretanové lepidlo Insta-Stik.....	115
6.3.5	Strojovna – Dílce Polydek EPS 100 S TOP.....	115
6.3.6	Strojovna – Hydroizolace Elastek 50 Special Dekor	115
6.3.7	Tepelná izolace atiky.....	117
6.4	Pracovní podmínky	118
6.5	Převzetí staveniště	119
6.6	Personální obsazení	120
6.7	Pracovní pomůcky a stroje	120
6.8	Pracovní postup	120
6.8.1	Příprava podkladu	120
6.8.2	Polyuretanové lepidlo Insta-Stik	121
6.8.3	Dílce Polydek EPS 100 S TOP	121

6.8.4	Hydroizolace Elastek 50 Special Dekor	123
6.8.5	Ostatní prvky	125
6.8.6	Stabilizace vrstev	127
6.9	Jakost a kontrola kvality	129
6.10	Bezpečnost a ochrana zdraví	130
7.	Vyhodnocení navržených variant	135
7.1	Časová náročnost	135
7.2	Ekonomická náročnost	136
8.	Seznam použité literatury	137
8.1	Internet	137
8.2	Zákony a normy	139
8.3	Odborná literatura	141
9.	Seznam tabulek	142
10.	Seznam grafů	143
11.	Seznam obrázků	144
12.	Seznam příloh	146

Seznam použitého značení

AL – hliník

BOZP – bezpečnost a ochrana zdraví při práci

ČSN – česká technická norma

DP – diplomová práce

DPH – daň z přidané hodnoty

EN – evropská norma

EPS – expandovaný polystyrén

$f_{Rsi,cr}$ – kritický teplotní faktor vnitřního povrchu

$f_{Rsi,m}$ – průměrná teplota teplotního faktoru vnitřního povrchu

$f_{Rsi,N}$ – požadovaná hodnota nejnižšího teplotního faktoru vnitřního povrchu

HI – hydroizolace

$M_{c,a}$ – roční množství zkondenzované vodní páry

$M_{ev,a}$ – roční množství odpařitelné vodní páry

MW – minerální vata

NP – nadzemní podlaží

PE – polyetylen

PUR – polyuretan

PVC – polyvinylchlorid

resp. – respektive

RH_i – relativní vlhkost v interiéru

S – suterén

Sb. – sbírky

SBS – styren - butadién - styren

T_{ae} – návrhová venkovní teplota

T_{ai} – návrhová teplota vnitřního vzduchu

T_e – teplota na vnější straně

T_i – návrhová vnitřní teplota

TI – tepelná izolace

tj. – to jest

tzv. – tak zvaně

U – součinitel prostupu tepla

U_N – normová hodnota součinitele prostupu tepla

UV – ultrafialové

vč. – včetně

VZT – vzduchotechnika

XPS – extrudovaný polystyrén

ŽB – železobeton

1. Cíl práce a její složení

Diplomová práce řeší revitalizaci panelového domu zaměřenou především na revitalizaci jeho ploché střechy. Dílčím výsledkem této práce je navržení vhodných úprav objektu pro splnění tepelně technických požadavků. Hlavním cílem je přemýšlení a rozhodnutí o různých zásazích do ploché střechy, aby byly splněny tepelně technické požadavky a byla zajištěna její plná funkčnost.

Provedeny jsou dvě varianty ploché střechy. V první variantě se uvažuje se vlhkými až mokrými vrstvami původního souvrství, kde by došlo k jejím vysušením až po velmi dlouhé době nebo by k vysušení nedošlo vůbec. Proto je požadavek na jejich odtěžení a provedení nové skladby střešního pláště v plném rozsahu. V druhé variantě se naopak uvažuje s tím, že původní souvrství je zcela suché a tudíž se na něj může provést doplnění nových vrstev pro zajištění tepelně technických požadavků. Z tohoto důvodu bude původní skladba doplněna o potřebnou tloušťku tepelné izolace a hydroizolace.

Diplomová práce se skládá z výkresové části původního stavu objektu (situace, půdorysy podlaží, řez, střecha a pohledy), výkresové části nového stavu objektu (půdorysy podlaží, dvě variantní řešení střechy, řez, pohledy, architektonické pohledy, výkres rozložení tepelných izolací, výpis prvků, detaily ploché střechy), technické zprávy, tepelně technického posouzení konstrukcí budovy původního a nového stavu (obvodový stěnový panel, střecha, detail atiky), zásad organizace výstavby (výkres zařízení staveniště, popis ZOV dle platné legislativy), časového plánu revitalizace, rozpočtu revitalizace a technologických postupů variantních řešení plochých střech. U každé varianty proběhne stanovení jejich ekonomických a časových náročností a následné vzájemné posouzení a vyhodnocení.

2. Technická zpráva

vypracovaná dle vyhlášky č. 499/2006 Sb. ve znění novely č. 62/2013 Sb. [39]

A. Průvodní zpráva

A. 1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě:

- a) Název stavby : Revitalizace panelového domu T 06 B - PSB U/R
- b) Místo stavby : ulice Tkalcovská 1062 - 1064, Třebíč
- c) předmět projektové dokumentace : dokumentace pro stavební řízení a realizaci

A.1.2 Identifikační údaje stavebníka:

- a) Stavebník (obchodní firma) : vlastníci bytových jednotek
- b) Místo trvalého pobytu stavebníka : Tkalcovská 1062 - 1064

A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace:

- a) Jméno / název : Bc. Michal Široký
- Kontaktní adresa : Novodvorská 1065, Třebíč 674 01

A. 2 Seznam vstupních podkladů

Záměrem stavebníka je upravit stávající stav objektu včetně zpevněných ploch apod.

Funkce stavby je čistě obytná bez komerčního či výrobního využití.

Vstupními podklady jsou:

- původní projektová dokumentace
- katastrální mapa
- fotodokumentace objektu
- požadavky stavebníka

A. 3 Údaje o území

a) rozsah řešeného území:

Stavba pro revitalizaci se nachází v Třebíči na ulici Tkalcovská. Tato stavba slouží jako objekt pro bydlení a nachází se na parcelním čísle 6053, v katastr. území Třebíč. V této lokalitě se v současné době nacházejí současné inženýrské sítě, které jsou napojeny na stávající objekt a budou pro tento objekt sloužit i po revitalizaci.

b) údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů (památková rezervace, památková zóna, zvláště chráněné území, záplavové území apod.):

Parcela, na které se nachází revitalizovaný objekt, není umístěna na seismicky aktivním území, na poddolovaném ani záplavovém území. Zároveň umístění parcely nespadá do památkové rezervace ani do památkové zóny.

c) údaje o odtokových poměrech:

Současný stav pozemku, ani realizace úpravy stavby a dále souvisejících terénních úprav nezhorší odtokové poměry na pozemku a nebude docházet k zaplavování sousedních pozemků srážkovou vodou.

d) údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, nebylo-li vydáno územní rozhodnutí nebo územní opatření, popřípadě nebyl-li vydán územní souhlas:

Revitalizace objektu není v rozponu s územně plánovací dokumentací.

e) údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující anebo územním souhlasem, popřípadě s regulačním plánem v rozsahu, ve kterém nahrazuje územní rozhodnutí, a v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání stavby údaje o jejím souladu s územně plánovací dokumentací:

Revitalizace objektu je v souladu s územním plánem města a nikterak nemění užívání objektu.

f) údaje o dodržení obecných požadavků na využití území:

Revitalizace splňuje obecné požadavky na výstavbu dle vyhlášky č. 268/2009 Sb. [15].

g) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů:

Revitalizace byla projednána s příslušnými orgány státní správy a nebyly vzneseny žádné námitky. Objekt po stavební úpravě bude i nadále využívat již připojených inženýrských sítí, není tedy potřeba vyjádření správců inženýrských sítí.

h) seznam výjimek a úlevových řešení:

Neexistuje žádný seznam výjimek ani úlevových řešení.

i) seznam souvisejících a podmiňujících investic:

Neexistují žádné související ani podmiňující investice, které by bránily průběhu stavebního řízení a revitalizaci objektu.

j) seznam dotčených pozemků a staveb (podle katastru nemovitostí):

Potřebné činnosti na revitalizaci objektu potřebují dočasný záběr sousedních pozemků. Jedná se o parcelní čísla 1393/15, 1393/16, 1393/17 a 1393/19 ve vlastnictví města Třebíč. A pozemek na parcelním čísle 7576. K dočasnému záběru dojde po schválení vlastníkem pozemku a po ukončení stavebních prací bude navrácen do původního stavu.

A. 4 Údaje o stavbě

a) nová stavba nebo změna dokončené stavby:

Jedná se o stavební úpravu, tedy o změnu dokončené stavby.

b) účel užívání stavby:

Funkce stavby je čistě obytná bez komerčního či výrobního využití. Předmětem revitalizace je zlepšení tepelně technických parametrů objektu.

c) trvalá nebo dočasná stavba:

Trvalá stavba.

d) údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů (kulturní památka apod.):

Na stavbu se nevztahují žádné zvláštní právní předpisy. Stavby není kulturní památkou, ani nespadá do památkové zóny či rezervace.

e) údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb:

Revitalizace objektu nebude mít vliv na bezbariérové užívání dle vyhlášky č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [16], jelikož se revitalizace zaměřuje pouze na obálku budovy. Stávající vstup do objektu nebude nikterak bezbariérově limitován, stejně jako pohyb uvnitř objektu.

f) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů:

Revitalizace byla projednána s příslušnými orgány státní správy a nebyly vzneseny žádné námítky. Objekt po stavební úpravě bude i nadále využívat již připojených inženýrských sítí, není tedy potřeba vyjádření správců inženýrských sítí.

g) seznam výjimek a úlevových řešení.

Neexistuje žádný seznam výjimek ani úlevových řešení.

h) navrhované kapacity stavby (zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti, počet uživatelů/pracovníků apod.):

Objekt před stavební úpravou a po stavební úpravě bude mít totožnou kapacitu.

Revitalizovaný objekt:

Užitná plocha celkem	:	1551,06 m ²
Obytná plocha celkem	:	986,32 m ²
Zastavěná plocha	:	211,35 m ²

Základní obestavěný prostor	:	4827,68 m ³
Délka/šířka objektu	:	18,33 / 11,53 m
Výška objektu	:	25,415 m
Počet bytů	:	24 bytů

- i) Základní bilance stavby (potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.):

Současný stav objektu je z tepelně technického hlediska zcela nevyhovující. Revitalizací dojde ke snížení spotřeby tepla na vytápění a úspory energie. Poté bude objekt splňovat požadavky na úsporu energie a ochranu tepla dle vyhlášky č. 268/2009 Sb. o obecně technických požadavcích na výstavbu [15] a zákona č. 406/2000 Sb. [17].

spotřeba vody celkově:	beze změn, zůstává stávající
nárůst dešťových vod:	beze změn, zůstává stávající
navýšení splaškových vod:	beze změn, zůstává stávající
odpadové hospodářství:	beze změn, zůstává stávající

- j) základní předpoklady výstavby (časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy):

Vzhledem k charakteru a rozsahu výstavby není nutné složité členění stavby.

Členění stavby:

- bourání stávajících balkónů
- přístavba betonových lodžii
- výměna oken a vstupních dveří
- demontáž klempířských prvků
- odstranění podlahových konstrukcí a zábradlí původních lodžii
- realizace nových podlahových konstrukcí a zábradlí původních lodžii
- odstranění skladby ploché střechy, realizace nového pláště
- zateplení obvodového pláště
- osazení nových klempířských prvků

- rekonstrukce okapového chodníku
- terénní úpravy

Termín zahájení a předpokládaný termín dokončení revitalizace: duben 2015, předpokládaný termín dokončení stavby - září 2015, způsob provedení stavby dodavatelský.

k) orientační náklady stavby:

Orientační hodnota revitalizace stavby činí 4.653 tis. Kč bez DPH.

Tento předpoklad finančních nákladů na provedení díla byl stanoven rozpočtem stavby. Výpočet finančních nákladů je orientační a slouží jako statistický údaj.

A. 5 Členění stavby na objekty a technologická zařízení

Revitalizace objektu se nečlení na jednotlivé objekty, provádí se jako jeden celek.

B. Souhrnná technická zpráva

B. 1 Popis území stavby

a) charakteristika stavebního pozemku:

Stavební pozemek je ve vlastnictví stavebníka. Stavba pro revitalizaci se nachází v Třebíči na ulici Tkalcovská. Tato stavba slouží jako objekt pro bydlení a nachází se na parcelním čísle 6053, v katastr. území Třebíč. V této lokalitě se v současné době nacházejí současné inženýrské sítě, které jsou napojeny na stávající objekt a budou pro tento objekt sloužit i po revitalizaci.

b) výpočet a závěry provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.):

V rámci projektové přípravy byl proveden zběžný stavebně technický průzkum konstrukcí včetně zaměření stávajícího stavu dotčené části objektu a nejbližšího okolí, výsledky byly začleněny do projektové dokumentace. Jiné průzkumy nebyly nutné vzhledem k rozsahu stavby provádět.

c) stávající ochranná a bezpečnostní pásma:

V době zpracování projektu není známo, že by na pozemku byla nějaká ochranná a bezpečnostní pásma.

d) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.:

Objekt se nenachází v záplavovém území a na poddolovaném území.

e) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území:

Potřebné činnosti na revitalizaci objektu potřebují dočasný záběr sousedních pozemků. Jedná se o parcelní čísla 1393/15, 1393/16, 1393/17 a 1393/19 ve vlastnictví města Třebíč. A pozemek na parcelním čísle 7576. K dočasnému záběru dojde po schválení vlastníkem pozemku a po ukončení stavebních prací bude navrácen do původního stavu. Okolí stavby je třeba chránit běžnými

prostředky – dodržovat noční klid, zamezit nadměrné hlučnosti a prašnosti. Stavba nemění odtokové poměry v území.

- f) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin:

V projektu se nepředpokládají požadavky na asanace, demolice a kácení dřevin.

- g) požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné / trvalé):

Nedojde k dočasnému ani trvalému záboru zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa.

- h) územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu).

Napojení na dopravní a technickou infrastrukturu se nemění – zůstává stávající bez úprav.

- i) věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice:

V současné době nejsou zpracovateli projektu známy žádné věcné a časové vazby. Stejně tak i podmiňující, vyvolané nebo související investice.

B. 2 Celkový popis stavby

B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek

Jedná se o stávající stavbu sloužící jako objekt pro bydlení. Realizací navržených úprav se účel objektu nezmění. Záměrem stavebníka je upravit stávající část objektu celkovým zateplením fasády, výměnou výplní otvorů a novou skladbou ploché střechy. Funkce stavby je čistě obytná bez komerčního či výrobního využití.

B.2.2 Celkové, urbanistické, architektonické řešení

- a) urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení:

Cílem je úprava stavby, která respektuje okolní zástavbu a svým hmotovým řešením nevyčnívá do okolí.

- b) architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení

Dojde pouze k mírné změně vzhledu zvolením jiné barvy fasády, oken a dveří.

B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

S výrobou se v objektu neuvažuje, funkce stavby je čistě obytná.

B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Revitalizace objektu nebude mít vliv na bezbariérové užívání dle vyhlášky č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [16], jelikož se revitalizace zaměřuje pouze na obálku budovy. Stávající vstup do objektu nebude nikterak bezbariérově limitován, stejně jako pohyb uvnitř objektu.

B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Revitalizací objektu nedojde ke zhoršení bezpečnosti užívání objektu.

B.2.6 Základní charakteristiky objektů

- a) stavební řešení:

Jedná se o stavební úpravy stávajícího objektu, jehož konstrukční systém se nemění. Daný objekt je řešen jako řadový bytový dům a je vystaven v konstrukčním systému T 06 B – PSB U/R. Tvar objektu je obdélníkový. Objekt má devět podlaží a je ukončen jednoplašťovou plochou střechou.

- b) konstrukční a materiálové řešení:

Stavební úprava bude provedena tradičními technologiemi s použitím tepelně izolačních, hydroizolačních a ekologických materiálů.

Zemní práce

Zemní práce proběhnou pouze v malém množství a to v odkopání zeminy po obvodě objektu v šířce 600 mm a hloubce cca 450 mm z důvodu zatažení XPS pod terén a provedení nového okapového chodníku.

Výplně otvorů

Původní dřevěná okna, ocelová sklepní okna, balkonové a lodžiové dveře a vstupní dveře budou demontovány. Současně s demontáží oken proběhne i odstranění vnitřních i vnějších parapetů.

Jako nová okna budou použity plastová okna RI. Jedná se o pětikomorové profily s izolačním trojsklem. Více informací je popsáno ve výpisu prvků. Veškeré vstupní dveře jsou taktéž plastové. Vždy se jedná o pětikomorový profil. Více informací je také popsáno ve výpisu prvků. Tyto plastové výrobky jsou do obvodového panelu kotveny pomocí kotevních plechů a vzniklé netěsnosti mezi rámem a otvorem se vyplní nízkoexpanzní montážní pěnou. Po jejím vytvrdnutí se tyto spáry přelepí okenní fólií Illbruck.

Vnitřní parapety oken jsou rovněž plastové společnosti Deceunick hnědé barvy. Vnější parapety jsou z pozinkovaného plechu od společnosti Gutmann. Povrchová úprava těchto parapetů je z polyesteru. Barva těchto parapetů je hnědá. Po osazení vyplní otvorů se musí z interiéru zapravit omítka a natřít do příslušné barvy.

Zateplení fasády

Na zateplení fasády objektu bude použito jak EPS, tak i XPS a MW. Jednotlivé rozložení a tloušťky těchto izolací je znázorněno ve výkrese plánu izolací. Izolace je XPS je použita v soklové části objektu do výšky 300 mm od upraveného terénu, dále jako soklová část u zateplení strojovny výtahu a u ostění jednotlivých výplní otvorů. Minerální vlna je na fasádě použita dle požadavků ČSN 73 0810 [29]. Norma udává, že je potřeba MW v místě nad otvory. Výška izolace v tomto místě musí být 500 mm ve vzdálenosti max. 150 mm od hrany izolace. Izolace musí zasahovat min. 1500 mm za hranu otvoru. Dále určuje, že se musí objekt zateplit v celé ploše MW od výšky 22,5 m nad upraveným terénem. Založení tepelně izolačního systému je pomocí

zakládacího profilu. Veškeré izolace jsou lepeny tmelem Baunit Starcontact min. v 40 – 50% plochy. Izolace jsou kotveny k podkladu talířovými hmoždinkami EJOT STR U 2G, které budou zapuštěny do izolace a budou opatřeny zátkou STR příslušné izolace. Rozmístění hmoždinek je znázorněno v příloze diplomové práce. Na izolaci bude připevněna sklotextilní výztužná síťovina Baunit Startex pomocí lepicího tmelu Baunit Starcontact. Na veškeré rohy budou osazeny příslušné výztužné prvky. Nakonec bude nanesen podkladní nátěr Weber.pas podklad uni jako adhezní můstek pro tenkovrstvou omítku [1].

Zateplení stropu v 1.S

Na zateplení stropu je použito MW z hlediska protipožární ochrany v tloušťce 60 mm. Izolace je lepena tmelem Baunit Starcontact min. v 40 – 50% plochy. Na izolaci bude připevněna sklotextilní výztužná síťovina Baunit Startex pomocí lepicího tmelu Baunit Starcontact.

Prefabrikované předsazené lodžie

Původní balkony budou demontovány a namísto nich se provedou nové předsazené prefabrikované lodžie s povrchovou vrstvou z pohledového betonu. Dimenzi jednotlivých spojovacích prvků i prvků pro kotvení k objektu musí stanovit statik na základě statického výpočtu. Přesný popis postupu prací dodá dodavatel systému předsazených lodžií. Nové lodžie budou po osazení opatřeny nátěrem požadované barvy, okapnicí z pozinkovaného plechu, zábradlím s bezpečnostním sklem a novou podlahou.

Střecha

Po provedení sond do původní skladby střechy bylo zjištěno, že souvrství je vlhké a vysychání této vlhkosti by trvalo dlouho, proto se přistoupí k celkovému odstranění původního souvrství, které bude nahrazeno novou skladbou ploché střechy. Je navržena typová skladba společnosti Dektrade Dekroof 04. Tato skladba se skládá z penetračního nátěru Dekprimer, parozábrany Glastek AL 40 Mineral, polyuretanového lepidla Insta-Stik, rovných desek a spádových klínů tepelné izolace Isover EPS 100 S, hydroizolace Glastek 30 Sticker Plus a hydroizolace Elastek 50 Special Dekor. Odvodnění bude dovnitř dispozice pomocí střešního vtoku Gullydek.

Po odstranění původního souvrství proběhne posouzení podkladu pro novou skladbu, případně navržení potřebných úprav pro její opravení. Po posouzení a případných úpravách se nanese penetrace, položí se parozábrana, nanese se lepidlo, osadí se rovné desky a spádové klíny TI, pak se přilepí první pás hydroizolace a na něj se nataví druhý pás hydroizolace. Hydroizolace se vytáhne i na zateplenou atiku až po oplechování.

Povrchové úpravy

Na podkladní nátěr se nanese tenkovrstvá omítka Weber.pas Topdry v tloušťce 2 mm. Jedná se o ekologickou omítku s vysokou odolností vůči mikroorganismům. Na tuto omítku už bude proveden pouze nátěr fasádní barvou Weber.color line v barvě podle přání investora.

Klempířské prvky

Veškeré klempířské prvky nacházející se na fasádě objektu budou demontovány a budou nahrazeny novým. Budou to pozinkované plechy v tloušťce 0,6 mm od společnosti Gutmann s povrchovou úpravou z polyesteru. Nové prvky, které budou na fasádě, budou v hnědé barvě. Navrhování těchto prvků se musí řídit ČSN 73 3610 [30] a ČSN EN ISO 12944-5 [31]. Klempířské prvky se budou kotvit pomocí chemických kotev (tzv. chemické hřebíky), pozinkovaných příponek nebo vrutů se zápusťnou hlavou. Spojovat se budou pomocí drážkování.

Zámečnické konstrukce

Jedná se o zábradlí lodžii. Veškeré původní zábradlí budou demontována a budou nahrazena novými. Tyto zábradlí budou zhotoveny ze speciálních uzavřených ocelových profilů tvaru L a T. Tyto profily jsou zároveň pozinkovány. Výplň zábradlí je z bezpečnostního skla, které bude kluzné a v místě zasklívacích lišt, budou oboustranně nalepeny těsnící pásky. Zábradlí bude navrženo a provedeno podle normy ČSN 74 3305 – ochranná zábradlí [32]. Výška zábradlí je 1100 mm. Zábradlí je podpíráno třemi podpěrami uloženými na hotovou novou dlažbu lodžie a zároveň je ukotveno čtyřmi šrouby (na každé straně dva) do stěny lodžie.

Větrací otvory

Původní mřížky větracích otvorů budou odstraněny, otvory budou vyčištěny, prodlouženy pomocí PVC trubky a opatřeny novými plastovými kruhovými mřížkami průměru 150 mm v bílé barvě. Nové mřížky se osadí až po provedení zateplení fasády.

Podlaha lodžii

Nový povrch podlah lodžii bude proveden až po zateplení fasády objektu. Skladba podlahy se bude skládat z dvou hydroizolačních stěrek Den Braven se skelnou síťovinou, lepícího tmelu Weber.set gres a keramické dlažby Rako Taurus Granit. Na vnější okraj lodžiové desky se mezi vrstvy stěrek vloží okapnice z pozinkovaného plechu. U stěn lodžii bude proveden soklík vytažením hydroizolační stěrky a nalepením obkladů do výšky 70 mm.

Okapový chodník

Bude proveden nový okapový chodník kolem celého objektu. Proběhne odkopání zeminy v šířce 600 mm a hloubce 450 mm. Po odkopání se zkontroluje stav původní hydroizolace a případně se opraví. Po dokončení prací na hydroizolaci se zhutní dno výkopu, položí se na něj geotextílie, provede se násyp kameniva frakce 16 - 32 mm v celkové tloušťce 250 mm, kamenivo se zhutní, provede se násyp kameniva frakce 4 – 8 mm v celkové tloušťce 150 mm a zhutní se. Po zhutnění se osadí betonová obruba ve vzdálenosti 500 mm od líce objektu do suchého betonu a zabetonuje se. Po zatvrdnutí betonu se osadí dlažba na vyrovnanou a zhutněnou podkladní vrstvu kameniva frakce 4 – 8 mm.

c) mechanická odolnost a stabilita:

Revitalizací objektu nedojde ke zhoršení mechanické odolnosti a stability.

B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

a) technické řešení:

Revitalizací objektu se technická řešení nemění.

- b) výčet technických a technologických zařízení:

Veškerá technická a technologická zařízení zůstávají po revitalizaci beze změn.

B.2.8 Požárně bezpečnostního řešení

Není předmětem této zprávy.

B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi

- a) Kritéria tepelně technického posouzení:

Není předmětem této zprávy.

- b) Energická náročnost stavby:

Není předmětem této zprávy.

- c) Posouzení využití alternativních zdrojů energií:

Není předmětem této zprávy.

B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Denní osvětlení a oslunění odpovídá požadavkům ČSN 73 4301 [33] a ČSN 73 0580 [34]. Velikost oken zabezpečí dostatečnou světelnou pohodu. Místnosti s malým, nebo žádným denním osvětlením, jsou přisvětleny umělým osvětlením.

Odvětrání většiny místností je prováděno přirozenou cestou otevíracími nebo alespoň sklopnými okenními výplněmi. Projektová dokumentace řeší nucené větrání kuchyně.

Odtah kuchyňských výparů od varné plochy je zajištěn digestoři.

Ve stavbě se nenachází technická zařízení působící hluk a vibrace.

B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

- a) Ochrana před pronikáním radonu z podloží:

Je řešena původní skladbou izolací.

b) Ochrana před bludnými proudy:

Není v projektu uvažována z důvodu typu stavby a umístění stavby.

c) Ochrana před technickou seizmicitou:

Není v projektu uvažována z důvodu typu stavby a umístění stavby.

d) Ochrana před hlukem:

Stavba nevyvolává nadměrný hluk.

e) Protipovodňová opatření:

Nejsou v projektu navržena z důvodu typu stavby a umístění stavby.

B. 3 Připojení na technickou infrastrukturu

a) napojovací místa technické infrastruktury:

Tyto místa zůstávají stejná i po revitalizaci.

b) připojovací rozměry, výkonné kapacity a délky:

Veškeré rozměry, kapacity a délky zůstávají stejné i po revitalizaci.

B. 4 Dopravní řešení

a) popis dopravního řešení:

Dopravní řešení bude stejné i po revitalizaci objektu. Omezení provozu nastane v době provádění revitalizace.

b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu:

Napojení na dopravní infrastrukturu bude stejné i po revitalizaci objektu.

c) doprava v klidu:

Parkování je zajištěno na stávajících parkovacích místech.

d) pěší a cyklistické stezky:

Žádné pěší a cyklistické stezky nejsou navrhovány.

B. 5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

a) terénní úpravy:

Neplánují se provádět žádné terénní úpravy.

b) použité vegetační prvky:

Pozemky použité k zařízení staveniště budou po ukončení prací znovu osety travním semenem.

c) biotechnická opatření:

Na pozemku se neplánují žádná biotechnická opatření

B. 6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

a) vliv stavby na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda:

Stavba nepodléhá posouzení dle zákonů č.17/1992 Sb. [18] a č. 100/2001 Sb. [19] ve znění pozdějších předpisů. Stavba svým užíváním a provozem nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Stavba při svém provozu nebude produkovat žádný nebezpečný odpad.

Během revitalizace budou vznikat odpady běžné ze stavební výroby - různá stavební suť, zbytky stavebních materiálů, obalový materiál stavebních hmot (papír, lepenka, plastové fólie), odpadní stavební a obalové dřevo. Mohou se vyskytnout také v malém množství zbytky nejrozličnějších izolačních hmot z jejich instalace - izolace proti vodě, tepelná izolace apod. Odpadů se budou třídit přímo na staveništi. Odpady budou přednostně odevzdány oprávněné osobě k opětovnému použití. Odpady, které již nemají další jiné využití, budou předány oprávněné osobě k jejich ekologické likvidaci. Veškeré odpadní klempířské a zámečnické prvky budou odvezeny do sběru železného odpadu. Veškerý ostatní

vybouraný materiál bude roztříděn a uložen v kontejnerech, z kterých poté bude odvážen na příslušné skládky. Veškeré odpady se musí řídit zákonem č. 185/2001 Sb. o odpadech [20], vyhláškou č. 381/2001 Sb. o zařazení odpadů z výstavby dle katalogu odpadů [21], vyhláškou č. 383/2001 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady [22] a vyhláškou č. 93/2013 Sb. o podmínkách ukládání odpadů na skládku a jejich využívání na povrchu terénu [23].

Zařazení odpadů z výstavby dle katalogu odpadů (dle Vyhlášky č. 381/2001 Sb.)

Katalogové číslo	Název druhu odpadu	Kategorie	Množství
15 01 02	Plastové obaly	O	0,05 t
15 01 06	Směsné obaly	O	0,10 t
17 01 01	Beton	O	10,0 m ³
17 02 01	Dřevo	O	1,00 m ³
17 05 04	Směsné staveništní a demoliční odpady	O	15,50 m ³

Tabulka 1 - zařazení odpadů

Domovní komunální odpad z trvalého provozu bude umísťován do popelnicových nádob (kontejnerů) a vyvážen specializovanou firmou na skládku TKO. Splaškové odpadní látky budou odvedeny do veřejné odpadní sítě. Dešťové vody budou řešeny vsakováním na stavebním pozemku.

b) vliv stavby na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině:

V souvislosti s revitalizací nebude nutné kácet žádné stromy ani keře.

c) vliv stavby na soustavu chráněných území Natura 2000:

Stavba nemá vliv na soustavu chráněných území Natura 2000.

- d) návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA:
Nebylo nutné vést zjišťovací řízení EIA.
- e) navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany
podle jiných právních předpisů:
Nejsou navrhována žádná ochranná ani bezpečnostní pásma.

B. 7 Ochrana obyvatelstva

Stavba nebude po provedení navrhovaných stavebních úprav pro obyvatelstvo nebezpečná. V objektu se nevyskytují místa pro ochranu obyvatelstva.

C. Situační výkresy

Situační výkres č. 1 je obsažen ve výkresové části této práce.

D. Dokumentace objektů

Název stavby	:	Revitalizace panelového domu T 06 B - PSB U/R
Místo stavby	:	ulice Tkalcovská 1062 - 1064, Třebíč
Stavebník (obchodní firma)	:	vlastníci bytových jednotek
Vypracoval	:	Bc. Michal Široký
Kontaktní adresa	:	Novodvorská 1065 Třebíč 674 01
Datum	:	2014

D. 1 Architektonicko-stavební řešení

Revitalizovaný objekt se nachází na ulici Tkalcovská v Třebíči. V diplomové práci byla řešena pouze jedna část tohoto objektu. Jedná se o panelový dům, který je postaven na parcele číslo 6053. Jedná se o panelovou soustavu T 06 B –PSB U/R postavenou v roce 1990. Objekt má celkově devět podlaží. V suterénu se nachází sklepní kóje a sklepní prostory. V nadzemních patrech se nacházejí vždy tři byty. Tvar domu je obdélníkový s rozměry řešené části objektu 11,25 x 18,19 m. Výška objektu činí 25,31 m. Revitalizovaný objekt slouží jako řadový bytový dům, jenž se skládá ze tří sekcí 872AN, 870N a 872AN. Diplomová práce řeší jen sekci 872AN. Objekt byl vystaven panelovou technologií z typových velkoplošných panelů a je založen na základových betonových pasech, na kterých je železobetonový rošt pod nosnými zdmi. Jedná se o příčný nosný systém. Modul nosných stěn činí 3600 mm. Obvodový plášť je tvořen sendvičovými panely tloušťky 260 mm. Tento panel se od exteriéru k interiéru skládá ze železobetonového panelu tloušťky 130mm, tepelné izolace EPS tloušťky 60 mm a železobetonového pláště tloušťky 70 mm. Příčné nosné stěny tvoří železobetonové panely tloušťky 140 mm. Ostatní vnitřní stěny tvoří železobetonové panely tloušťky 80 mm.

Stropy jsou také ze železobetonových panelů tloušťky 120 mm. Veškeré spáry (svislé i vodorovné) mezi panely jsou opatřeny výztuží, která je k jednotlivým panelům přivařena. Vyplnění spár je zajištěno zmonolitňující betonovou zálivkou. Schodišťová ramena a podesty jsou vytvořeny ze železobetonových prefabrikovaných dílců. Zrcadlem schodiště vede výtahová šachta. Každý byt má vlastní balkon, který je tvořen železobetonovým krakorcem krajního stropního dílce. Na tento krakorec je přikotveno ocelové zábradlí. Objekt je ukončen jednoplášťovou plochou střechou se skladbou ze spádového štěrku, tepelné izolace EPS, tepelné izolace POLSID, betonové mazanina a hydroizolačního souvrství z pásů IPA. Na střeše je postavena ještě strojovna výtahu, která je také ukončena jednoplášťovou plochou střechou.

Technické a konstrukční řešení revitalizace:

Zemní práce

Zemní práce proběhnou pouze v malém množství a to v odkopání zeminy po obvodě objektu v šířce 600 mm a hloubce cca 450 mm z důvodu zatažení XPS pod terén a provedení nového okapového chodníku.

Základy

Základy tento projekt neřeší.

Výplně otvorů

Původní dřevěná okna, ocelová sklepní okna, balkonové a lodžiové dveře a vstupní dveře budou demontovány. Současně s demontáží oken proběhne i odstranění vnitřních i vnějších parapetů.

Jako nová okna budou použity plastová okna RI. Jedná se o pětikomorové profily s izolačním trojsklem. Více informací je popsáno ve výpisu prvků. Veškeré vstupní dveře jsou taktéž plastové. Vždy se jedná o pětikomorový profil. Více informací je také popsáno ve výpisu prvků. Tyto plastové výrobky jsou do obvodového panelu kotveny pomocí kotevních plechů a vzniklé netěsnosti mezi rámem a otvorem se vyplní nízkoexpanzní montážní pěnou. Po jejím vytvrdnutí se tyto spáry přelepí okenní fólií Illbruck.

Vnitřní parapety oken jsou rovněž plastové společnosti Deceunick hnědé barvy. Vnější parapety jsou z pozinkovaného plechu od společnosti Gutmann. Povrchová úprava těchto parapetů je z polyesteru. Barva těchto parapetů je hnědá. Po osazení výplní otvorů se musí z interiéru zapravit omítka a natřít do příslušné barvy.

Zateplení fasády

Na zateplení fasády objektu bude použito jak EPS, tak i XPS a MW. Jednotlivé rozložení a tloušťky těchto izolací je znázorněno ve výkrese plánu izolací. Izolace je XPS je použita v soklové části objektu do výšky 300 mm od upraveného terénu, dále jako soklová část u zateplení strojovny výtahu a u ostění jednotlivých výplní otvorů. Minerální vlna je na fasádě použita dle požadavků ČSN 73 0810 [29]. Norma udává, že je potřeba MW v místě nad otvory. Výška izolace v tomto místě musí být 500 mm ve vzdálenosti max. 150 mm od hrany izolace. Izolace musí zasahovat min. 1500 mm za hranu otvoru. Dále určuje, že se musí objekt zateplit v celé ploše MW od výšky 22,5 m nad upraveným terénem. Založení tepelně izolačního systému je pomocí zakládacího profilu. Veškeré izolace jsou lepeny tmelem Baunit Starcontact min. v 40 – 50% plochy. Izolace jsou kotveny k podkladu talířovými hmoždinkami EJOT STR U 2G, které budou zapuštěny do izolace a budou opatřeny zátkou STR příslušné izolace. Rozmístění hmoždinek je znázorněno v příloze diplomové práce. Na izolaci bude připevněna sklotextilní výztužná síťovina Baunit Startex pomocí lepícího tmelu Baunit Starcontact. Na veškeré rohy budou osazeny příslušné výztužné prvky. Nakonec bude nanesen podkladní nátěr Weber.pas podklad uni jako adhezni můstek pro tenkovrstvou omítku [1].

Zateplení stropu v 1.S

Na zateplení stropu je použito MW z hlediska protipožární ochrany v tloušťce 60 mm. Izolace je lepena tmelem Baunit Starcontact min. v 40 – 50% plochy. Na izolaci bude připevněna sklotextilní výztužná síťovina Baunit Startex pomocí lepícího tmelu Baunit Starcontact.

Prefabrikované předsazené lodžie

Původní balkony budou demontovány a namísto nich se provedou nové předsazené prefabrikované lodžie s povrchovou vrstvou z pohledového betonu. Dimenzi jednotlivých spojovacích prvků i prvků pro kotvení k objektu musí stanovit statik na základě statického výpočtu. Přesný popis postupu prací dodá dodavatel systému předsazených lodžií. Nové lodžie budou po osazení opatřeny nátěrem požadované barvy, okapnicí z pozinkovaného plechu, zábradlím s bezpečnostním sklem a novou podlahou.

Střecha

Po provedení sond do původní skladby střechy bylo zjištěno, že souvrství je vlhké a vysychání této vlhkosti by trvalo dlouho, proto se přistoupí k celkovému odstranění původního souvrství, které bude nahrazeno novou skladbou ploché střechy. Je navržena typová skladba společnosti Dektrade Dekroof 04. Tato skladba se skládá z penetračního nátěru Dekprimer, parozábrany Glastek AL 40 Mineral, polyuretanového lepidla Insta-Stik, rovných desek a spádových klínů tepelné izolace Isover EPS 100 S, hydroizolace Glastek 30 Sticker Plus a hydroizolace Elastek 50 Special Dekor. Odvodnění bude dovnitř dispozice pomocí střešního vtoku Gullydek. Po odstranění původního souvrství proběhne posouzení podkladu pro novou skladbu, případně navržení potřebných úprav pro její opravení. Po posouzení a případných úpravách se nanese penetrace, položí se parozábrana, nanese se lepidlo, osadí se rovné desky a spádové klíny TI, pak se přilepí první pás hydroizolace a na něj se nataví druhý pás hydroizolace. Hydroizolace se vytáhne i na zateplenou atiku až po oplechování.

Povrchové úpravy

Na podkladní nátěr se nanese tenkovrstvá omítka Weber.pas Topdry v tloušťce 2 mm. Jedná se o ekologickou omítku s vysokou odolností vůči mikroorganismům. Na tuto omítku už bude proveden pouze nátěr fasádní barvou Weber.color line v barvě podle přání investora.

Klempířské prvky

Veškeré klempířské prvky nacházející se na fasádě objektu budou demontovány a budou nahrazeny novým. Budou to pozinkované plechy v tloušťce 0,6 mm od společnosti Gutmann s povrchovou úpravou z polyesteru. Nové prvky, které budou na fasádě, budou v hnědé barvě. Navrhování těchto prvků se musí řídit ČSN 73 3610 [30] a ČSN EN ISO 12944-5 [31]. Klempířské prvky se budou kotvit pomocí chemických kotev (tzv. chemické hřebíky), pozinkovaných příponek nebo vrutů se zápusťnou hlavou. Spojovat se budou pomocí drážkování.

Zámečnické konstrukce

Jedná se o zábradlí lodžii. Veškeré původní zábradlí budou demontována a budou nahrazena novými. Tyto zábradlí budou zhotoveny ze speciálních uzavřených ocelových profilů tvaru L a T. Tyto profily jsou žárově pozinkovány. Výplň zábradlí je z bezpečnostního skla, které bude kluzné a v místě zasklívacích lišt, budou oboustranně nalepeny těsnící pásy. Zábradlí bude navrženo a provedeno podle normy ČSN 74 3305 – ochranná zábradlí [32]. Výška zábradlí je 1100 mm. Zábradlí je podpíráno třemi podpěrami uloženými na hotovou novou dlažbu lodžie a zároveň je ukotveno čtyřmi šrouby (na každé straně dva) do stěny lodžie.

Větrací otvory

Původní mřížky větracích otvorů budou odstraněny, otvory budou vyčištěny, prodlouženy pomocí PVC trubky a opatřeny novými plastovými kruhovými mřížkami průměru 150 mm v bílé barvě. Nové mřížky se osadí až po provedení zateplení fasády.

Podlaha lodžii

Nový povrch podlah lodžii bude proveden až po zateplení fasády objektu. Skladba podlahy se bude skládat z dvou hydroizolačních stěrek Den Braven se skelnou síťovinou, lepícího tmelu Weber.pas gres a keramické dlažby Rako Taurus Granit. Na vnější okraj lodžiové desky se mezi vrstvy stěrek vloží okapnice z pozinkovaného plechu. U stěn lodžii bude proveden soklík vytažením hydroizolační stěrky a nalepením obkladů do výšky 70 mm.

Okapový chodník

Bude proveden nový okapový chodník kolem celého objektu. Proběhne odkopání zeminy v šířce 600 mm a hloubce 450 mm. Po odkopání se zkontroluje stav původní hydroizolace a případně se opraví. Po dokončení prací na hydroizolaci se zhutní dno výkopu, položí se na něj geotextílie, provede se násyp kameniva frakce 16 - 32 mm v celkové tloušťce 250 mm, kamenivo se zhutní, provede se násyp kameniva frakce 4 – 8 mm v celkové tloušťce 150 mm a zhutní se. Po zhutnění se osadí betonová obruba ve vzdálenosti 500 mm od líce objektu do suchého betonu a zabetonuje se. Po zatvrdnutí betonu se osadí dlažba na vyrovnanou a zhutněnou podkladní vrstvu kameniva frakce 4 – 8 mm.

D. 2 Stavebně konstrukční řešení

Není obsahem diplomové práce.

D. 3 Požárně bezpečnostní řešení

Není obsahem diplomové práce.

D. 4 Technika prostředí staveb

Není obsahem diplomové práce.

E. Dokladová část

Není obsahem diplomové práce.

3. Zásady organizace výstavby

3.1 Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Revitalizovaný objekt je napojen na místní inženýrské sítě. U objektu budou probíhat pouze omezené zemní práce, týkající se odkopání zeminy do hloubky 200 – 250 mm a to v šířce cca 600 mm od objektu. Toto odkopání slouží pro zřízení nového okapového chodníku a pro zatažení tepelné izolace pod terén. Tyto zemní práce by neměly narušit stávající inženýrské sítě, ale pro zajištění bezpečnosti bude jejich poloha označena dřevěnými kolíky. Objekty a prostředky zařízení staveniště vyžadují připojení pouze na vodovod a elektrickou síť. Vodu lze odebírat z úklidových místností umístěných v 1. S jednotlivých objektů. Napojení bude provedeno ze stávajícího vodovodu, který bude opatřen vodoměrem pro sledování spotřeby vody. Elektrickou energii, která bude v maximálním množství 16,1 kW, lze odebírat ze stávající rozvodné skříně RIS pomocí přenosného staveništního rozvaděče, na kterém bude osazen odpočtový elektroměr. Veškerý potřebný materiál (lodžiové železobetonové prvky, tepelná izolace, ostatní zateplovací prvky) bude skladován na místech, určených ve výkrese zařízení staveniště. Skládka lodžiových prvků je pouze dočasná po dobu vlastní montáže, stejně jako prostor pro pojezd autojeřábu. Veškeré prvky jsou skladovány tak, aby s nimi byla jednoduchá manipulace. Veškeré skládky jsou umístěny na stávajícím zatravněném povrchu. Tepelná izolace je volně skladována na místě tomu určeném. Lodžiové železobetonové prvky jsou skladovány na dřevěných hranolech rozmístěných dle požadavků výrobce těchto prvků. Ostatní materiál je skladován ve skladovací buňce. Vzniklý stavební odpad bude situován do kontejneru na odpady a bude postupně vyvážen. Pro potřeby stavbyvedoucího je na staveništi umístěna buňka stavbyvedoucího, která je stejně jako skladovací buňka uložena na dřevěných hranolech z důvodu, aby nedošlo k většímu poškození zatravněné plochy.

3.2 Odvodnění staveniště

Jelikož nedochází při revitalizaci objektu k žádnému zásahu do terénu (min. zásah pro nový okapový chodník a zatažení tepelné izolace pod terén, které neovlivňuje směr toku vody na staveništi) není nutné řešit odvodnění staveniště.

3.3 Napojení stavby na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Stavba je umístěna na ulici Tkalcovská, vedle které vede místní komunikace. Na dopravní a technickou infrastrukturu zůstane revitalizovaný objekt napojen stejným způsobem. Jedná se o napojení na vodovodní potrubí, splaškovou a dešťovou kanalizaci, plynovod, teplovodní potrubí, elektrické vedení, datový kabel, kabel telefonního vedení a napojení na stávající chodníky a místní komunikace ve správě města. Hranici staveniště bude tvořit mobilní drátěné oplocení Gaves plot F2 výšky 2,5 m. Toto oplocení se skládá ze svařovaných trubkových rámu, které jsou vyplněny drátěnou sítí. Tyto rámy jsou osazeny do nosných plastových patek. Oplocení také obsahuje vstupní brány šířky 2,4 m a výšky 2,5m. Tyto brány budou složité jako vstup na staveniště pro pracovníky, stejně jako vjezd na staveniště pro vozidla vezoucí stavební a také jako vjezd pro autojeřáb kvůli demontáži balkónů a montáží lodžii. Toto oplocení bude trvalé, s polohou viz výkres zařízení staveniště a bude na svém místě po celou dobu revitalizace objektu. Vstup na staveniště bude opatřen cedulkou nepovolaným vstup zakázán. Z hlediska ochrany veřejných zájmů je nutno zajistit ochranu proti znečišťování komunikací, ochranu proti znečišťování ovzduší výfukovými plyny a prachem, respektování hygienických předpisů a opatření v objektech zařízení staveniště.

Voda: Vodu lze odebírat z úklidových místností umístěných v 1. S jednotlivých objektů.

Napojení bude provedeno ze stávajícího vodovodu, který bude opatřen vodoměrem pro sledování spotřeby vody.

Elektrická energie: Elektrickou energii, která bude v maximálním množství 16,1 kW, lze odebírat ze stávající rozvodné skříně RIS pomocí přenosného staveništního rozvaděče, na kterém bude osazen odpočtový elektroměr. Tato energie bude čerpána pouze pro ruční nářadí (drobná technika vrtací a sekací, apod.).

P ₁ - PŘÍKON ELEKTROMOTORŮ			
STAVEBNÍ STROJ	štítkový příkon[kW]	[ks]	[kW]
Vrtačka/míchadlo Bosch GBM 13-2 RE	0,55	3	1,7
Příklepová vrtačka Bosch GSB 21-2 RE	1,10	3	3,3
Svářečka Telwin	7,00	1	7,0
Úhlová bruska Bosch GWS 11-125	1,20	2	2,4
Otopné těleso v buňce	2,50	1	2,5
P ₁ - INSTALOVANÝ PŘÍKON ELEKTROMOTORŮ		16,9 kW	

P ₂ - VNITŘNÍ OSVĚTLENÍ			
OSVĚTLENÉ PROSTORY	příkon pro osvětlení [kW/m ²]	[m ²]	[kW]
Buňka stavbyvedoucího	0,020	14,77	0,3
P ₂ - INSTALOVANÝ PŘÍKON VNITŘNÍHO OSVĚTLENÍ		0,3 kW	

Tabulka 2 - stanovení příkonů

Výpočet nutného příkonu elektrické energie:

$$P = 1,1 * \sqrt{(0,5 * P_1 + 0,8 * P_2 + P_3)^2 + (0,7 * P_1)^2}$$

$$P = 1,1 * \sqrt{(0,5 * 16,9 + 0,8 * 0,3 + 0)^2 + (0,7 * 16,9)^2}$$

$$P = 16,1 \text{ kW}$$

Kanalizace: Veškerá splašková voda vzniká pouze v mobilních WC a je odváděna do fekální nádrže, která je umístěna pod každým mobilním WC. Veškeré splašky poté odveze firma pronajímající mobilní WC.

3.4 Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Staveniště se nachází pouze na pozemku stavebníka, který je v obytné zóně. Proto budou veškeré práce probíhat pouze v denních hodinách za použití drobné mechanizace (např. vrátek, ruční vrtačka, příklepové nářadí apod.), kdy nedojde k překročení ekvivalentní hladiny hluku 60 dB. Z hlediska ochrany veřejných zájmů je nutno zajistit ochranu proti znečišťování komunikací, ochranu proti znečišťování ovzduší výfukovými plyny a prachem, respektování hygienických předpisů a opatření v objektech zařízení staveniště. Je nutno dodržovat nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací [24] a zákon č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší [25]. Veškeré stroje a zařízení musí splňovat normy o emisích hluku a spalin ČSN EN ISO 3744 [35] a ČSN EN ISO 3746 [36], musí mít platná označení CE a ES prohlášení o shodě.

3.5 Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice a kácení dřevin

Vozidla opouštějící staveniště musí být řádně očištěna, aby nedocházelo k znečišťování přilehlé komunikace. Před staveništěm je provedeno značení, na kterém stojí, že se vozidlo blíží k vjezdu na staveniště a nabádá ke snížení rychlosti a zvýšení opatrnosti. Na oplocení u vstupů kolem staveniště se nachází tabulky nepovolaným vstup zakázán. Na pozemku bude probíhat demolice stávajících balkónů a jejich nahrazení za předsazené lodžie, kdy bude nutný částečný zábor komunikace pro pěší a místní komunikace, viz výkres zařízení staveniště. Tento zábor bude zabezpečen a nedojde při něm tudíž k ohrožení osob nebo majetku. Tato demolice bude probíhat bezpečně za pomoci autojeřábu. Další demolice, stejně jako asanace a kácení dřevin se na pozemku nepředpokládají.

3.6 Maximální zábory pro staveniště (dočasné/trvalé)

Zábor pozemku nastane jen v případě demontáže balkónů a montáže předsazených lodžií z důvodu pojezdu a manipulace autojeřábu. Jedná se o dočasné uzavření komunikace pro pěší. Před uzavírkou bude umístěna cedule s nápisem, přejděte na protější chodník. Dojde

také k záběru části jízdního pruhu místní komunikace, tato komunikace bude ovšem průjezdná se sníženou rychlostí a zvýšenou opatrností. Tento dočasný zábor je schválen odborem dopravy a služeb na městském úřadě v Třebíči. Zabraný prostor bude ohraničen mobilními silničními bezpečnostními zábranami. Po ukončení montáže dojde k opětovnému otevření komunikací. Další zábory se nepředpokládají.

3.7 Maximální produkované množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Veškeré odpadní klempířské a zámečnické prvky budou odvezeny do sběru železného odpadu. Veškerý ostatní vybouraný materiál bude roztríděn a uložen v kontejnerech, z kterých poté bude odvážen na příslušné skládky. Veškeré odpady se musí řídit zákonem č. 185/2001 Sb. o odpadech [20], vyhláškou č. 381/2001 Sb. o zařazení odpadů z výstavby dle katalogu odpadů [21], vyhláškou č. 383/2001 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady [22] a vyhláškou č. 93/2013 Sb. o podmínkách ukládání odpadů na skládku a jejich využívání na povrchu terénu [23].

Zařazení odpadů z výstavby dle katalogu odpadů (dle Vyhlášky č. 381/2001 Sb.)

Katalogové číslo	Název druhu odpadu	Kategorie	Množství
15 01 02	Plastové obaly	O	0,05 t
15 01 06	Směsné obaly	O	0,10 t
17 01 01	Beton	O	10,0 m ³
17 02 01	Dřevo	O	1,00 m ³
17 05 04	Směsné staveništní a demoliční odpady	O	15,50 m ³

Tabulka 3 - zařazení odpadů

3.8 Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Na staveništi budou probíhat výkopové práce pouze malého rozsahu (výkop pro okapový chodník), proto není zapotřebí uvažovat o přísunu hmot nebo deponiích.

3.9 Ochrana životního prostředí při výstavbě

Revitalizací stavby nedojde ke zhoršení životního prostředí v okolí budovy. Stavba lešení bude z části zasahovat na zatravněnou plochu. Na zatravněné ploše se dále budou ještě nacházet dočasné skládky lodžiových dílců, stavební buňky, WC a kontejner na odpady. Veškeré tyto prvky budou uloženy na dřevěných hranolech, aby došlo k co nejmenšímu poškození zatravněné plochy. Vysunuté patky u autojeřábu budou rovněž podloženy dřevěnými prvky. Další zeleň nebude nijak poškozena. Zatravněné plochy poškozené během průběhu revitalizace budou vyčištěny, dorovnány a zpětně zatravněny. Veškeré práce budou probíhat pouze v denních hodinách za pomoci drobné mechanizace (např. vrátek, ruční vrtačka, příklepové nářadí apod.), kdy nedojde k překročení ekvivalentní hladiny hluku 60 dB.

Z hlediska péče o životní prostředí se musí účastníci výstavby zaměřit zejména na:

- ochranu proti hluku a vibracím
- ochranu proti znečišťování ovzduší výfukovými plyny a prachem
- ochranu proti znečišťování komunikací
- respektování hygienických předpisů a opatření v objektech zařízení staveniště

Během revitalizace bude docházet ke vzniku stavebního odpadu. Na stavební odpad je kladen důraz maximální recyklovatelnosti. Všechny odpady budou během stavby likvidovány v souladu s programem odpadového hospodářství dodavatele stavby. U stavebních prací je nutno dodržovat tyto zákony: zákon č. 17/1992 Sb. o životním prostředí [18], zákon č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny [26], zákon č. 100/2001 Sb. o posuzování vlivů na životní prostředí [19] a zákon č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší a související předpisy [25].

3.10 Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů

Je nutno dodržovat platné právní předpisy a normy pro výstavbu z důvodu bezpečnosti pracovníků a zajištění ochrany zdraví při revitalizaci objektu. Dodržovat se musí především zákon č. 225/2012 Sb. [27] a nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích [28]. Při revitalizaci je nutné postupovat dle technických listů pro jednotlivé výrobky a dodržovat základní pravidla bezpečnosti práce. Veškeré specializované práce musí provádět pracovníci s předepsanou kvalifikací. Zhotovitel stavby je povinen před započítím stavebních prací zajistit všem pracovníkům školení BOZP, které bude zapsáno do stavebního deníku a zároveň zaměstnancům poskytnout osobní ochranné pracovní pomůcky. Zároveň musí být na staveništi umístěna lékárnička, která bude plně vybavena a bude umístěna na všem známém místě. Zároveň je povinností zhotovitele poskytnout všem osobám na staveništi první pomoc.

Dle nařízení vlády č. 591/2006 Sb. [28] se budou při revitalizaci vyskytovat následující rizika:

- práce s těžkými a rozměrnými břemeny
- práce, při kterých hrozí pád z výšky nebo do volné hloubky více než 10m

Dle zákona č. 225/2012 Sb. [27] si rozsah stavby vyžádá zpracování plánu BOZP. Investor musí zajistit koordinátora bezpečnosti práce na stavbě.

3.11 Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Revitalizace objektu nebude mít vliv na bezbariérové užívání dle vyhlášky č. 398/2009 Sb. [16] o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb, jelikož se revitalizace zaměřuje pouze na obálku budovy. Stávající vstup do objektu nebude nikterak bezbariérově limitován, stejně jako pohyb uvnitř objektu.

3.12 Zásady pro dopravně inženýrské opatření

Vozidla opouštějící staveniště musí být řádně očištěna, aby nedocházelo k znečišťování přilehlé komunikace. Před staveništěm je provedeno značení, na kterém stojí, že se vozidlo blíží k vjezdu na staveniště a nabádá ke snížení rychlosti a zvýšení opatrnosti. Během revitalizace nedojde nikterak k omezení provozu na místní komunikaci (pouze snížená rychlost), ani na komunikaci pro pěší. Během demontáže balkónů a montáže nových lodžii dojde k dočasnému uzavření komunikace pro pěší. Před uzavírkou bude umístěna cedule s nápisem, přejděte na protější chodník. Dojde také k uzavření části jízdního pruhu místní komunikace. Tato komunikace bude ovšem průjezdná se sníženou rychlostí a zvýšenou opatrností. Tento dočasný zábor je schválen odborem dopravy a služeb na městském úřadě v Třebíči. Zabraný prostor bude ohraničen mobilními silničními bezpečnostními zábranami. Po ukončení montáže dojde k opětovnému otevření komunikací. Parkování pro pracovníky realizační firmy bude podél chodníku, kde budou mít vyznačena svá místa.

3.13 Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby (provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.)

Práce na revitalizaci budou probíhat za běžného provozu sousedních objektů. Bude vyvíjena snaha o co nejmenší omezení osob, žijících v místě revitalizovaného objektu. Po vzájemné dohodě tak bude stanoven provozní řád revitalizace objektu, se stanovením doby nočního klidu. Veškeré práce proto budou probíhat pouze v denních hodinách za pomoci drobné mechanizace (např. vrátek, ruční vrtačka, příklepové nářadí apod.), kdy nedojde k překročení ekvivalentní hladiny hluku 60 dB. Nedojde ani k omezení osob vyžadující bezbariérové užívání stavby. Z hlediska ochrany veřejných zájmů je nutno zajistit ochranu proti znečišťování komunikací, ochranu proti znečišťování ovzduší výfukovými plyny a prachem, respektování hygienických předpisů a opatření v objektech zařízení staveniště. Místní komunikace bude pojízdná se sníženou rychlostí z důvodu pohybu osob realizační firmy a vyloučení vzniku dopravní nehody. Částečná uzavírka bude pouze z důvodu demontáže balkónů a montáže předsazených lodžii. Komunikace pro pěší bude po celou dobu přístupná, jen s občasnou uzavírkou v místě práce autojeřábu při montáži nových lodžii. V místě vstupu do objektu budou zřízeny ochranné stříšky v délce 4 m a šířce 2 m,

které budou začínat od líce budovy. Průchod balkónovými dveřmi bude znemožněn vhodnými zábranami a vyznačením zákazu vstupu. Toto opatření bude provedeno z důvodu bezpečnosti obyvatel objektu a výměny starých balkónů za nové předsazené lodžie. Uzavřen bude také zadní vchod do objektu uzamčením, jelikož budou probíhat práce na lešení nad tímto vchodem.

3.14 Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Vzhledem k charakteru a rozsahu revitalizace není nutné její složité členění.

Členění stavby: - příprava a výstavba zařízení staveniště

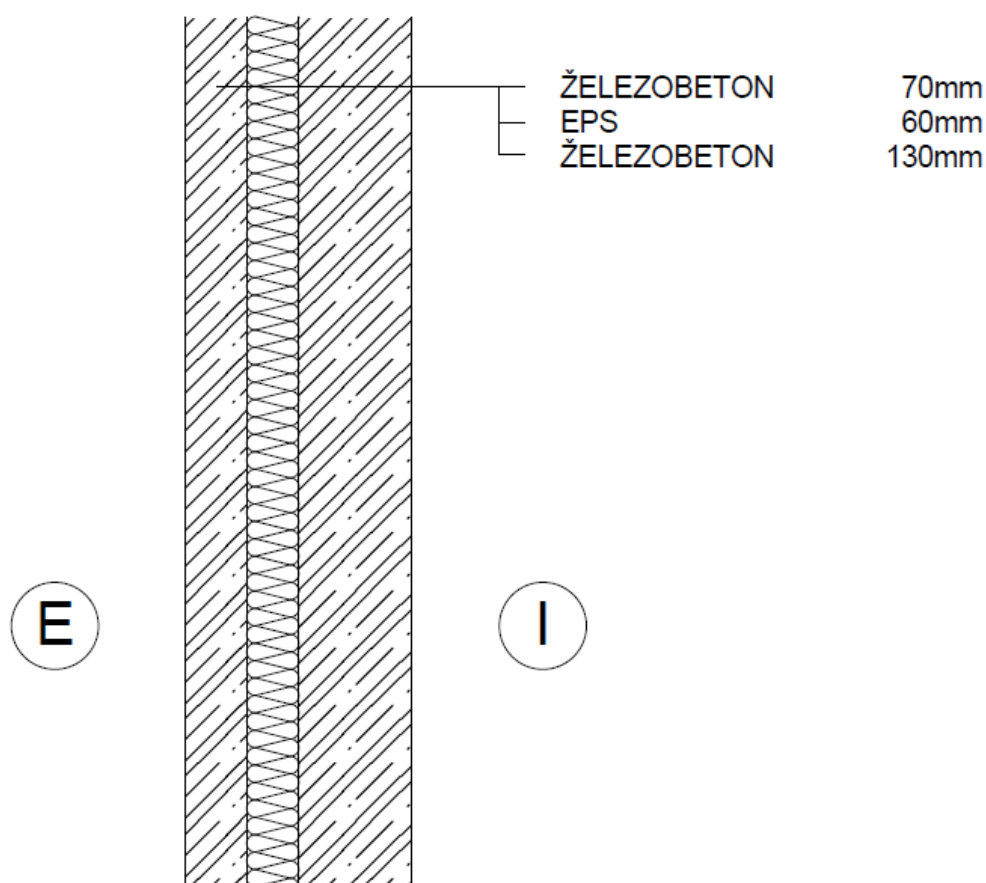
- výměna oken a dveří
- revitalizace ploché střechy
- demontáž balkónů + osazení předsazených lodžií
- revitalizace obvodového pláště
- likvidace zařízení staveniště
- kolaudace

Termín zahájení revitalizace je naplánovaný dle sdělení investora na duben 2015. Termín dokončení revitalizace včetně vyklizení staveniště je plánován na červenec 2015. Lhůta revitalizace je navržena projektantem po dohodě s investorem na základě zkušeností a podmínek revitalizace.

4. Technická zpráva tepelně technických posouzení

V této části budou posuzovány vybrané konstrukce budovy z tepelně technického hlediska. Bude se jednat o obvodovou konstrukci, střešní plášť a zvolený detail atiky. Zvolený detail atiky bude posuzován jen v novém stavu, ostatní konstrukce budou posuzovány jak v původním stavu, tak i ve stavu novém. Posouzení detailu atiky proběhne programem Area 2009, ostatní posouzení proběhnou programem Teplo 2009. Veškeré tepelně technické posouzení budou v souladu dle ČSN 73 0540-2 [37].

4.1 Obvodová konstrukce – původní stav



Obrázek 1 - původní obvodový panel

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce: Obvodová konstrukce - původní stav

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -17,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -17,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Železobeton	0,130	1,740	32,0
2	EPS	0,060	0,044	50,0
3	Železobeton	0,070	1,740	32,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,804 + 0,000 = 0,804$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,859$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,61 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U > U_N$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 kg/m².rok, nebo 5% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,060 kg/m².rok (materiál: EPS).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,060 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

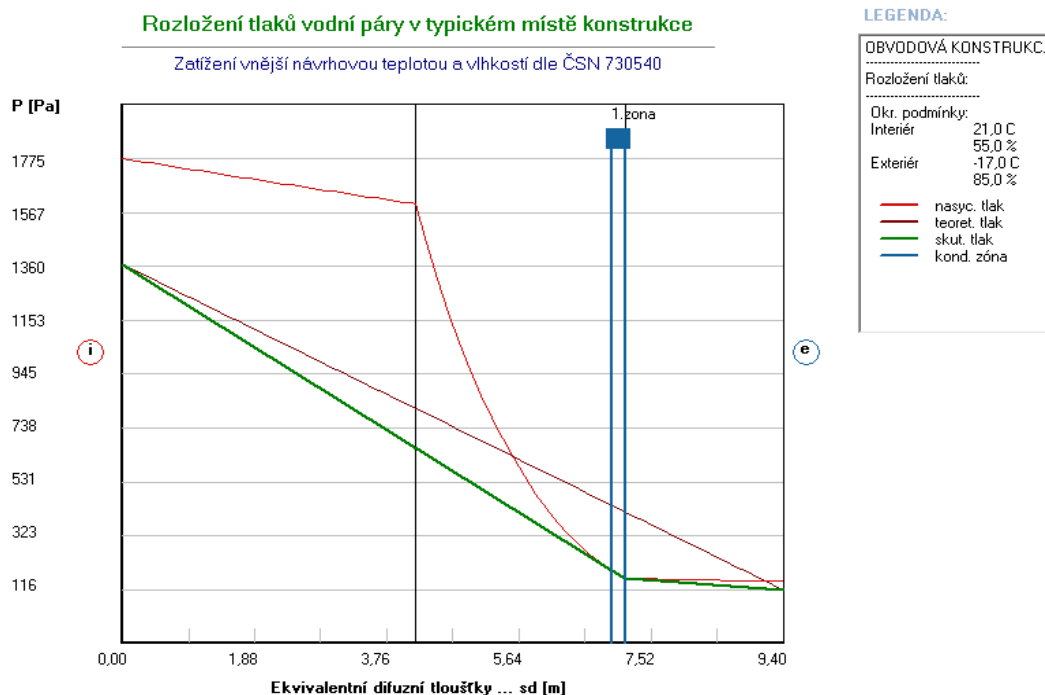
Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,1269 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,7648 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

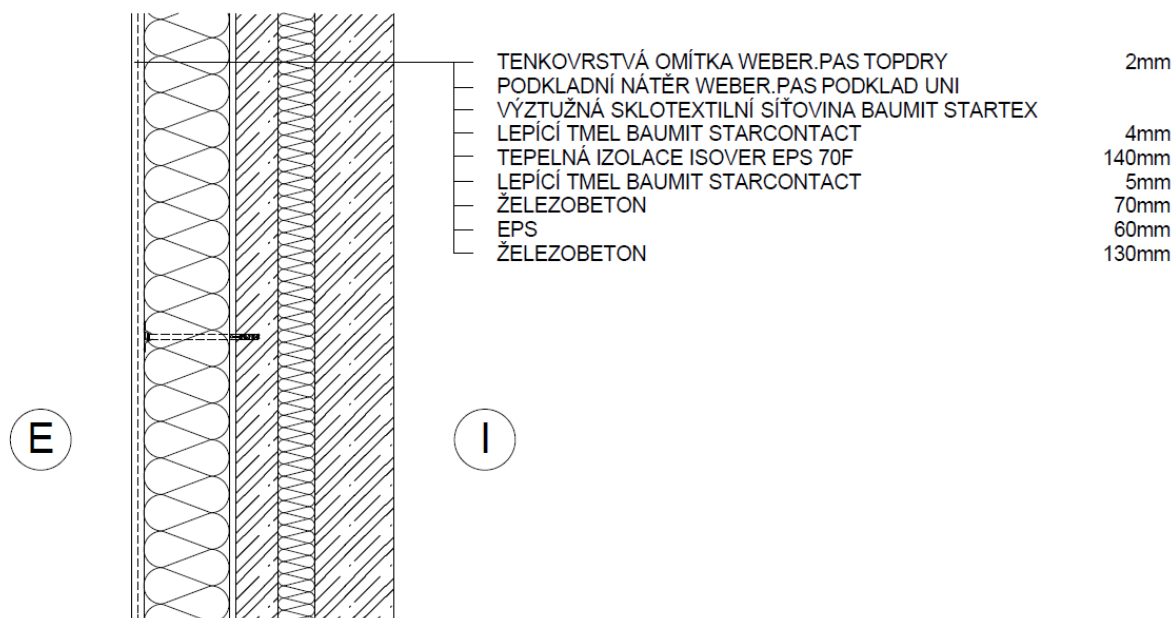
$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} > M_{ev,a}$... 3. POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.



Obrázek 2 – rozložení tlaků vodní páry v původním stavu obvodové konstrukce

4.2 Obvodová konstrukce – nový stav



Obrázek 3 - revitalizovaný obvodový panel

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce: Obvodová konstrukce - nový stav

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -17,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -17,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Železobeton	0,130	1,740	32,0
2	EPS	0,060	0,044	50,0
3	Železobeton	0,070	1,740	32,0
4	Baumit StarContact	0,005	0,800	50,0
5	Isover EPS 70F	0,140	0,039	30,0
6	Baumit StarContact	0,004	0,800	50,0
7	weber.pas topdry	0,002	0,750	40,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,804 + 0,000 = 0,804$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,953$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,084 kg/m².rok (materiál: Isover EPS 70F).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,084 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

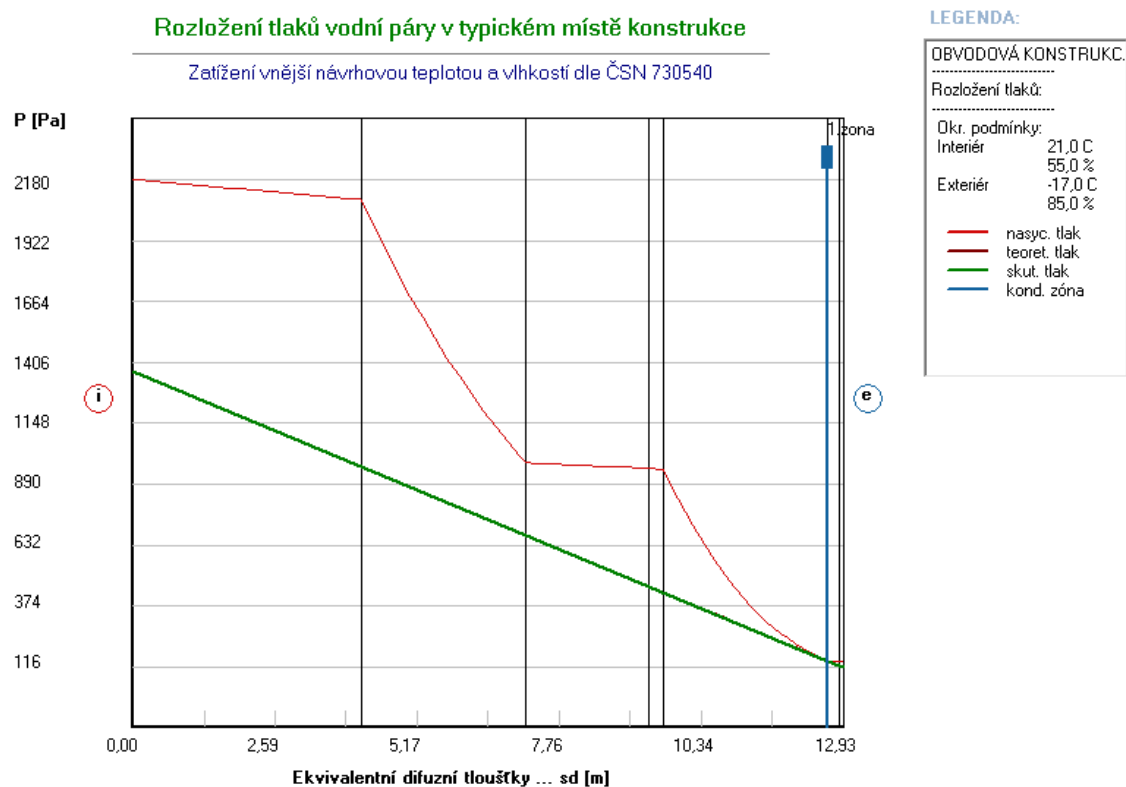
Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0001 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 3,8343 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

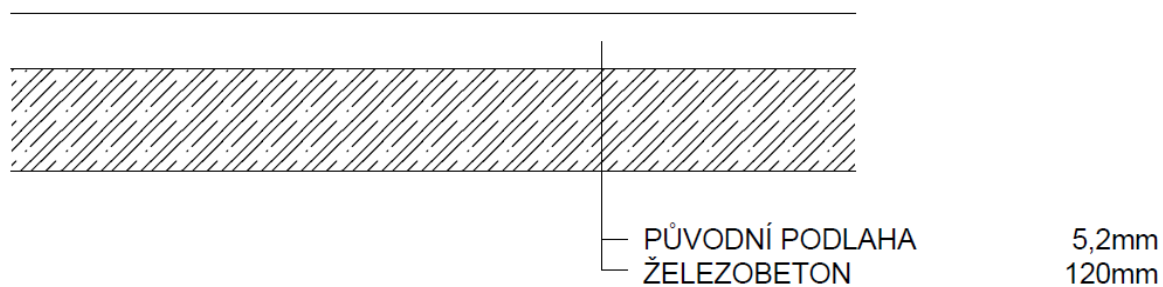
$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.



Obrázek 4 - rozložení tlaků vodní páry v novém stavu obvodové konstrukce

4.3 Strop nad 1.S – původní stav



Obrázek 5 – původní strop nad 1.S

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce: Strop nad 1.S

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 6,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Koberec	0,0024	0,065	6,0
2	Železobeton 1	0,120	1,430	23,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,504 + 0,015 = 0,519$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,391$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi,m} < f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

Pozn.: Povrchové teploty a teplotní faktory v místě tepelných mostů ve skladbě je nutné stanovit řešením teplotního pole.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 3,02 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U > U_N$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,012 kg/m².rok (materiál: Koberec).

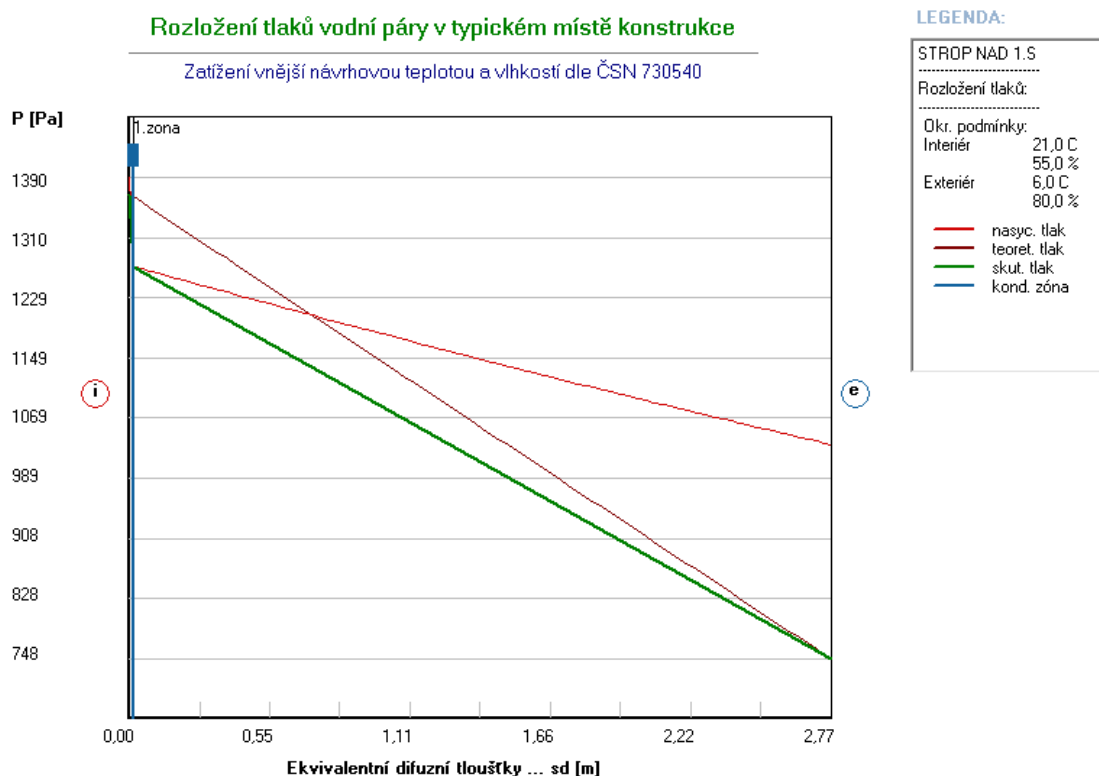
Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,012 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 7,0562 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$
Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 117,5508 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

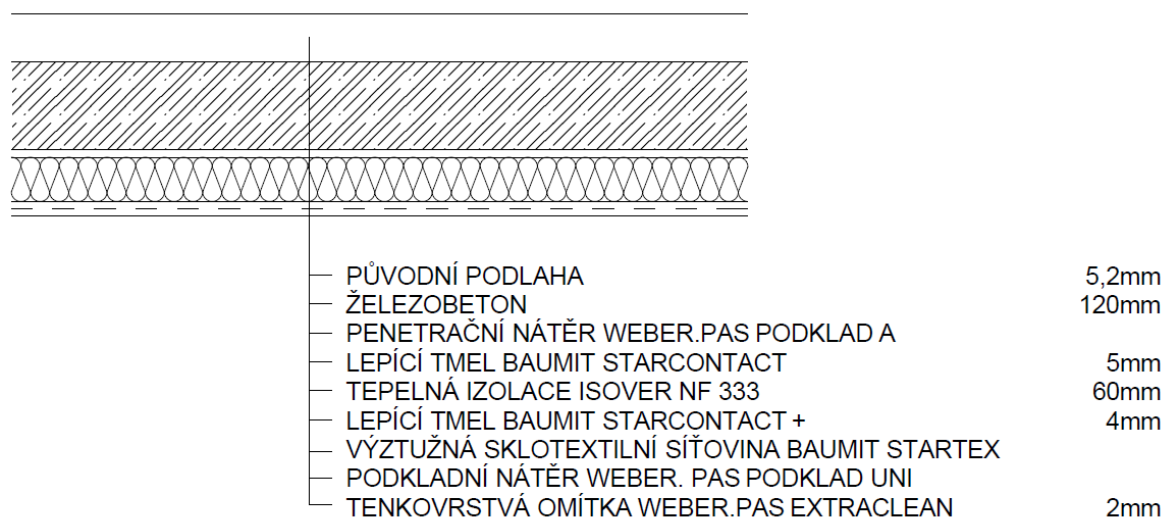
$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} > M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.



Obrázek 6 - rozložení tlaků vodní páry v původním stavu stropu nad 1.S

4.4 Strop nad 1.S – nový stav



Obrázek 7 – nový strop nad 1.S

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce: Nový strop

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 6,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Koberec	0,0024	0,065	6,0
2	Železobeton 1	0,120	1,430	23,0
3	Baumit StarContact	0,005	0,800	50,0
4	Isover NF 333	0,060	0,041	1,0
5	Baumit StarContact	0,004	0,800	50,0
6	weber.pas extraclean	0,002	0,750	40,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,504 + 0,015 = 0,519$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,868$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{i,N} = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,55 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{i,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

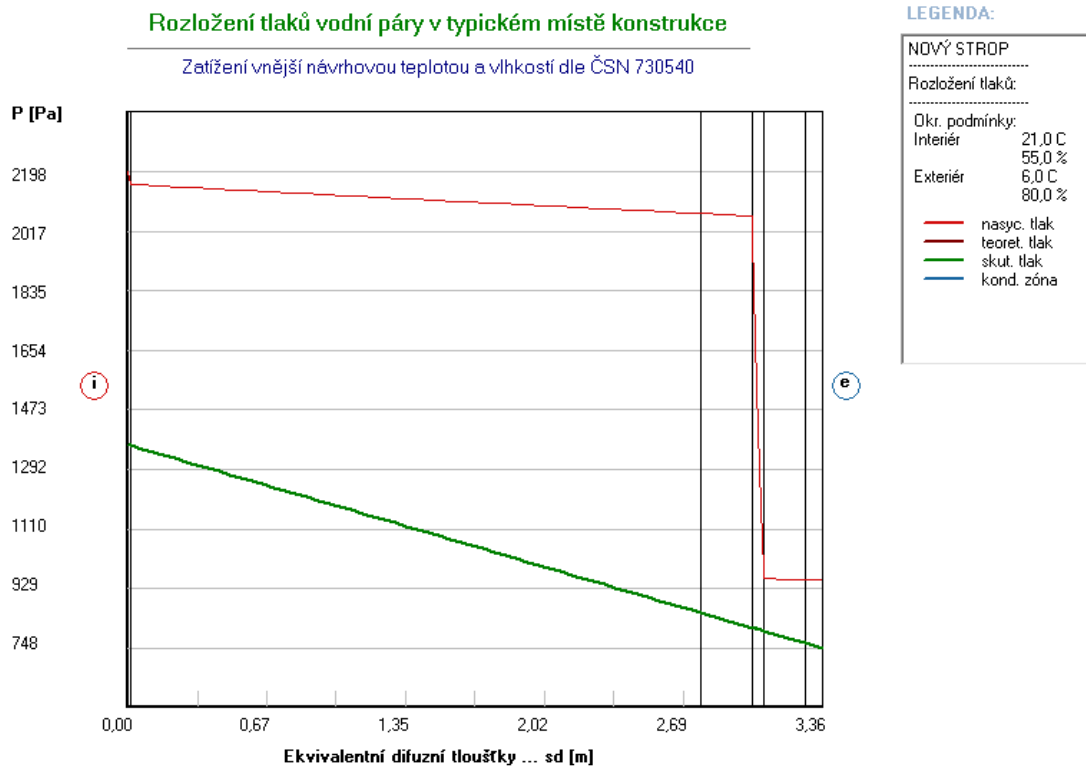
Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

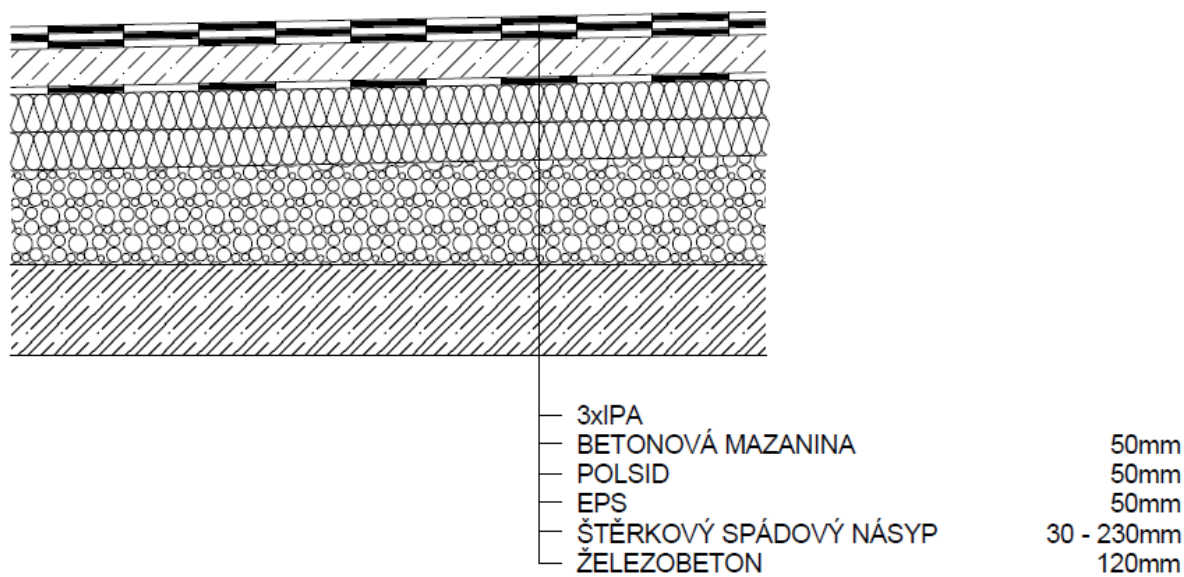
Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.



Obrázek 8 - rozložení tlaků vodní páry v novém stavu stropu nad 1.S

4.5 Střešní plášť – původní stav



Obrázek 9 - původní plochá střecha

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce: Střešní plášť - původní stav

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -17,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -17,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Železobeton	0,120	1,740	32,0
2	Štěrkový spádový násyp	0,130	0,650	15,0
3	EPS	0,050	0,044	50,0
4	POLSID – TI vrstva	0,050	0,044	50,0
5	POLSID – HI vrstva	0,0051	0,210	18570,0
6	Betonová mazanina	0,050	1,230	17,0
7	IPA	0,0051	0,210	18570,0
8	IPA	0,0051	0,210	18570,0
9	IPA	0,0051	0,210	18570,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,804 + 0,015 = 0,819$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,916$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{i,N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U > U_{i,N}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,030 kg/m².rok (materiál: POLSID).

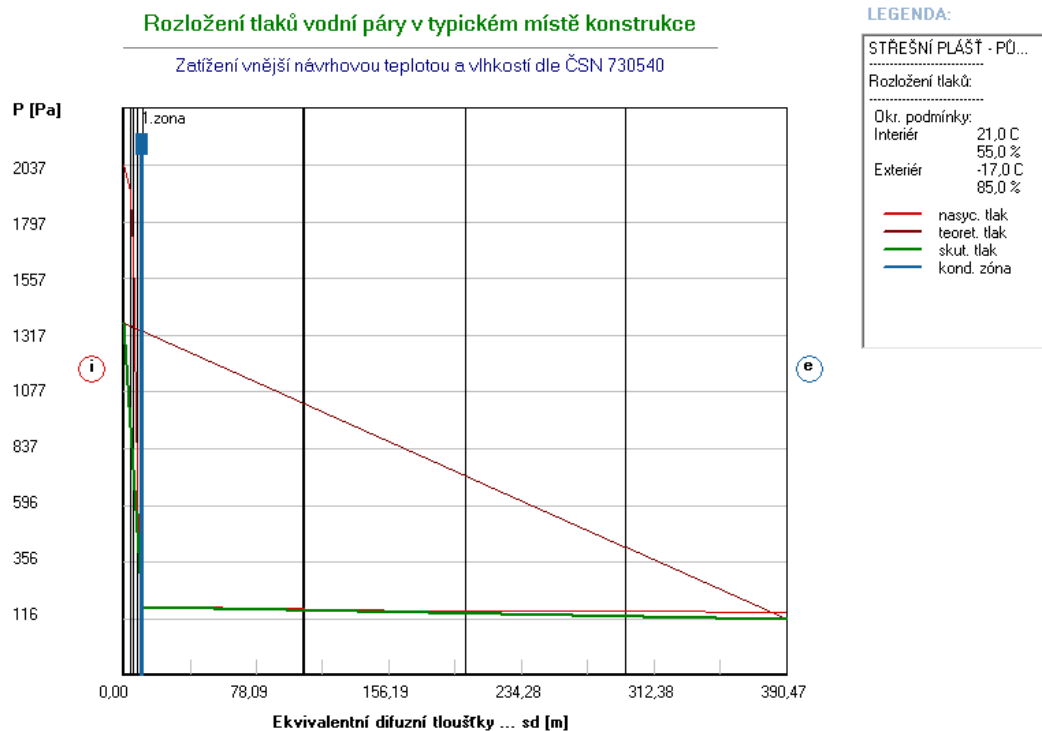
Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,030 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,2145 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$
Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0941 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

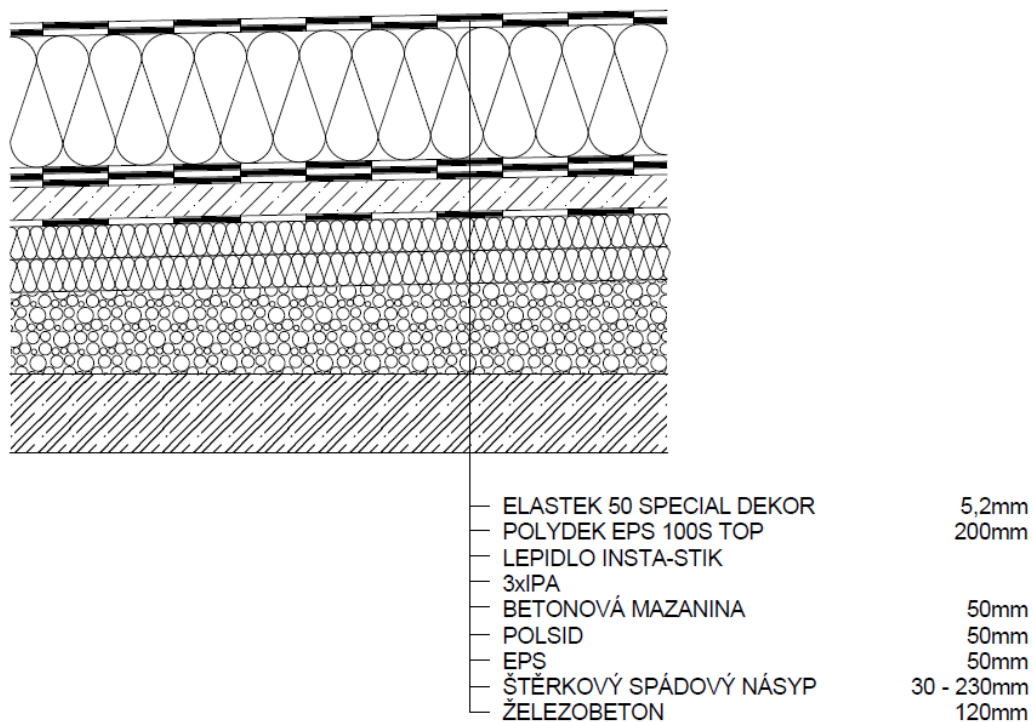
$M_{c,a} > M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN

$M_{c,a} > M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.



Obrázek 10 - rozložení tlaků vodní páry v původním stavu ploché střechy

4.6 Střešní plášť – revitalizovaný stav



Obrázek 11 - revitalizovaná plochá střecha

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce: Střešní plášť - nový stav 1

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -17,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -17,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Železobeton	0,120	1,740	32,0
2	Štěrkový spádový násyp	0,130	0,650	15,0
3	EPS	0,050	0,044	50,0
4	POLSID – TI vrstva	0,050	0,044	50,0
5	POLSID – HI vrstva	0,0051	0,210	18570,0
6	Betonová mazanina	0,050	1,230	17,0
7	IPA	0,0051	0,210	18570,0
8	IPA	0,0051	0,210	18570,0
9	IPA	0,0051	0,210	18570,0
10	POLYDEK – TI vrstva	0,200	0,037	50,0
11	POLYDEK – HI vrstva	0,0035	0,200	30000,0
12	Elastek 50 Special Dekor	0,0052	0,200	20000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,804 + 0,015 = 0,819$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,970$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,030 kg/m².rok
(materiál: Pěnový polystyren 2 (do roku 2)).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,030 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

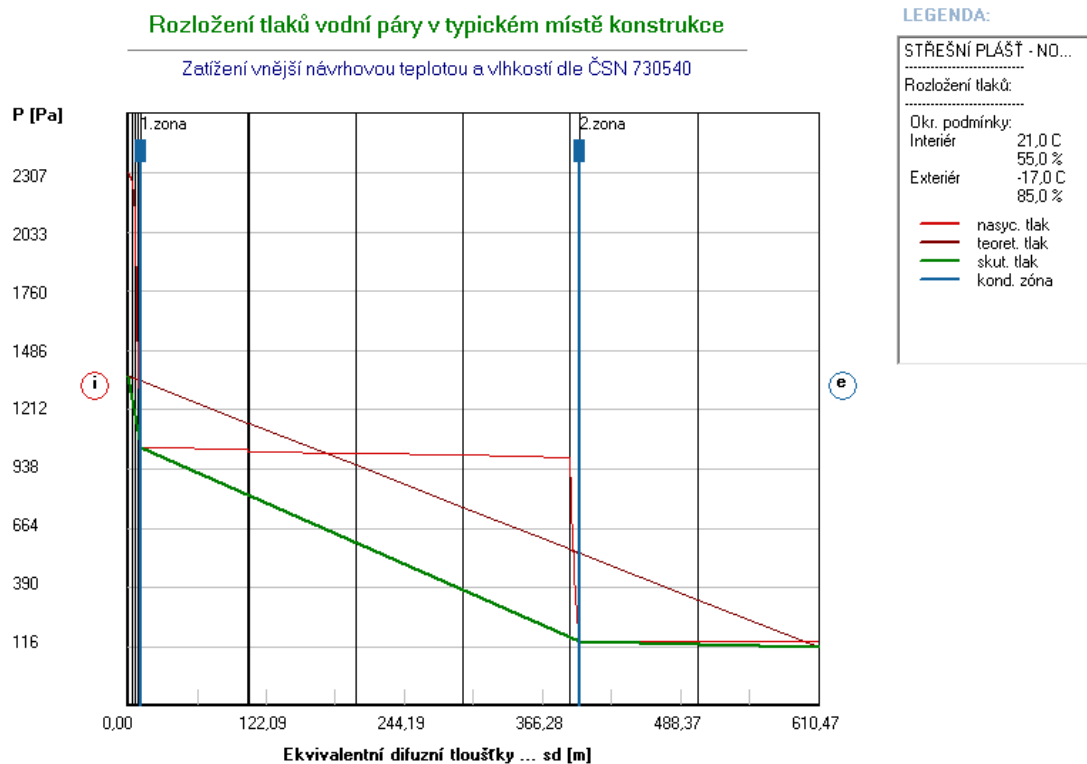
Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0073 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0081 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

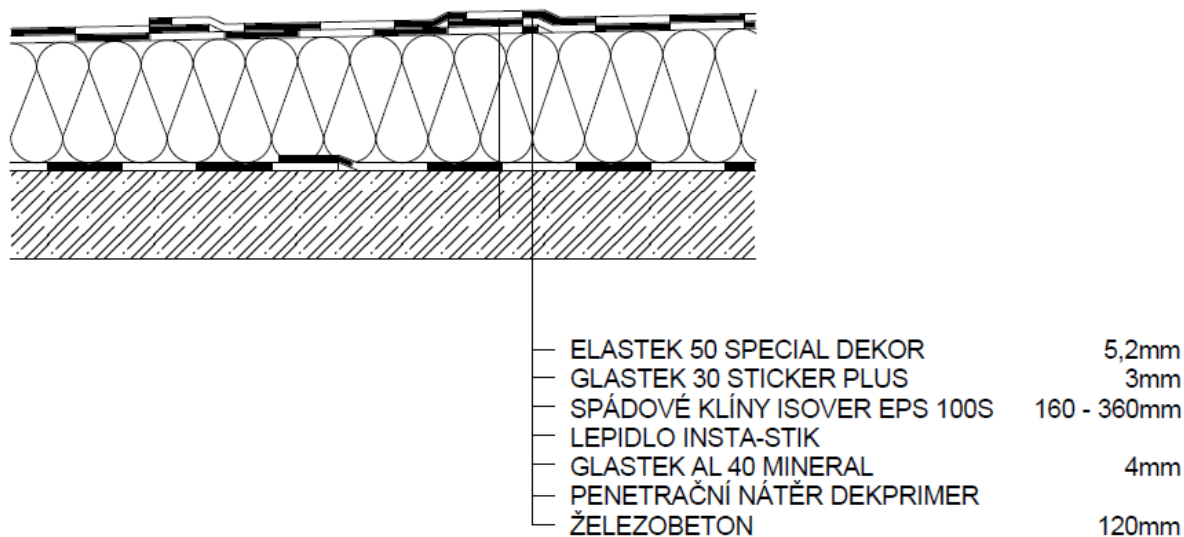
$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.



Obrázek 12 - rozložení tlaků vodní páry v revitalizovaném stavu ploché střechy

4.7 Střešní plášť – nový stav



Obrázek 13 - nová plochá střecha

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce: Střešní plášť - nový stav 2

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -17,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -17,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Železobeton	0,120	1,740	32,0
2	Glastek AL 40 Mineral	0,004	0,200	370000,0
3	Isover EPS 100S	0,160	0,037	30,0
4	Glastek 30 Sticker Plus	0,003	0,200	29000,0
5	Elastek 50 Special Dekor	0,0052	0,200	20000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,804 + 0,015 = 0,819$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,947$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,096 kg/m².rok (materiál: Isover EPS 100S).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,096 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

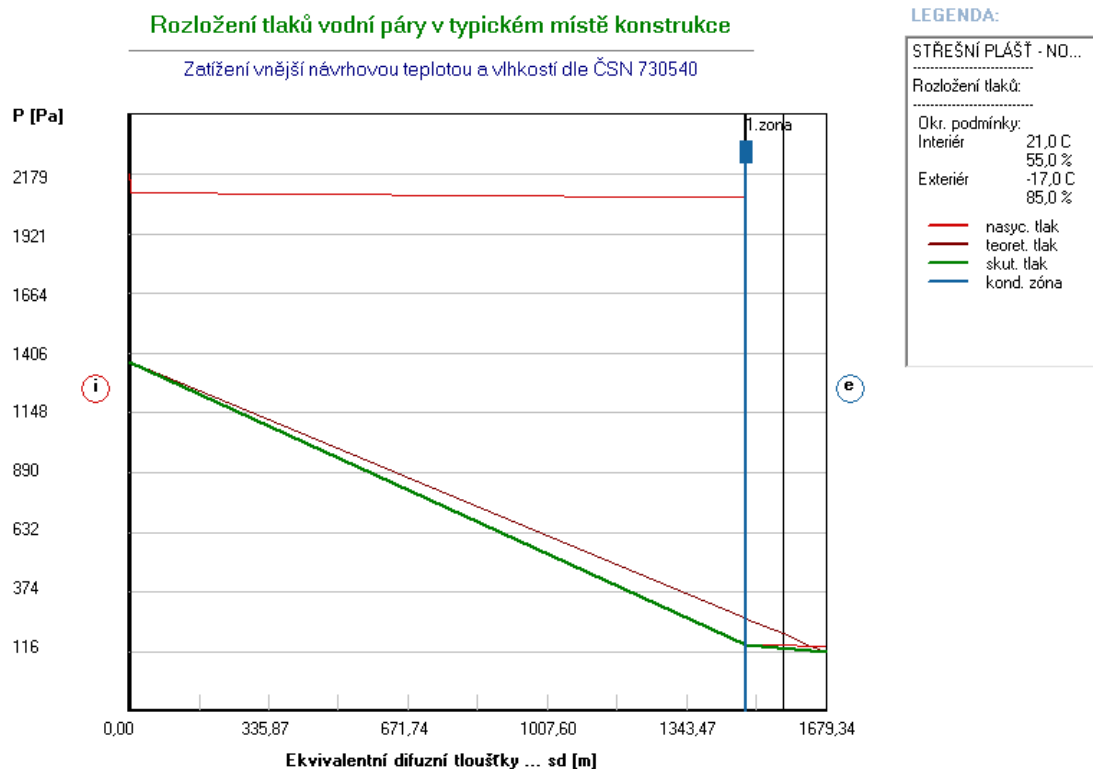
Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0003 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0084 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.



Obrázek 14 - rozložení tlaků vodní páry v novém stavu ploché střechy

4.8 Detail atiky

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název úlohy:

Návrhová vnitřní teplota T_i = 20,00 C
 Návrh.teplota vnitřního vzduchu T_{ai} = 20,60 C
 Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} = 50,00 %
 Teplota na vnější straně T_e [C]: -17,00 C

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,803 + 0,000 = 0,803$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: $f_{Rsi} = 0,903$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

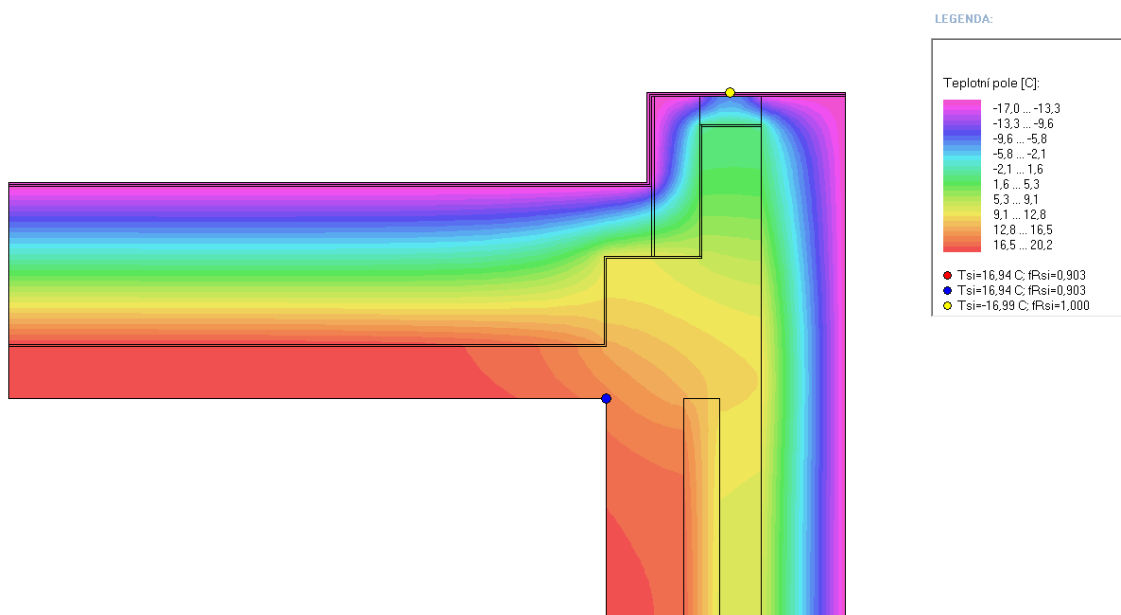
- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

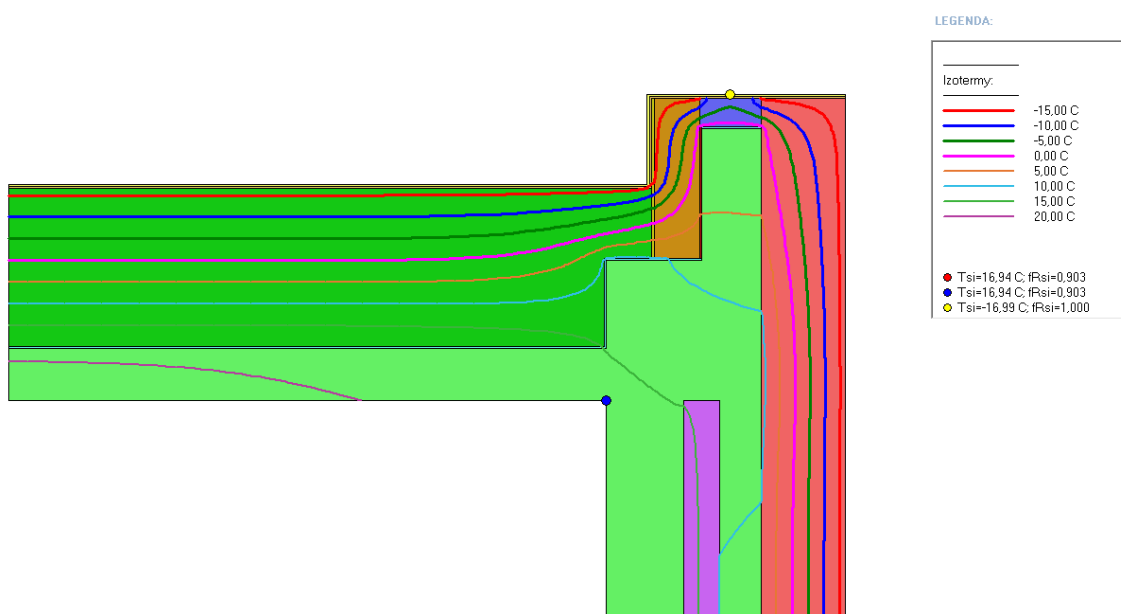
Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.

Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

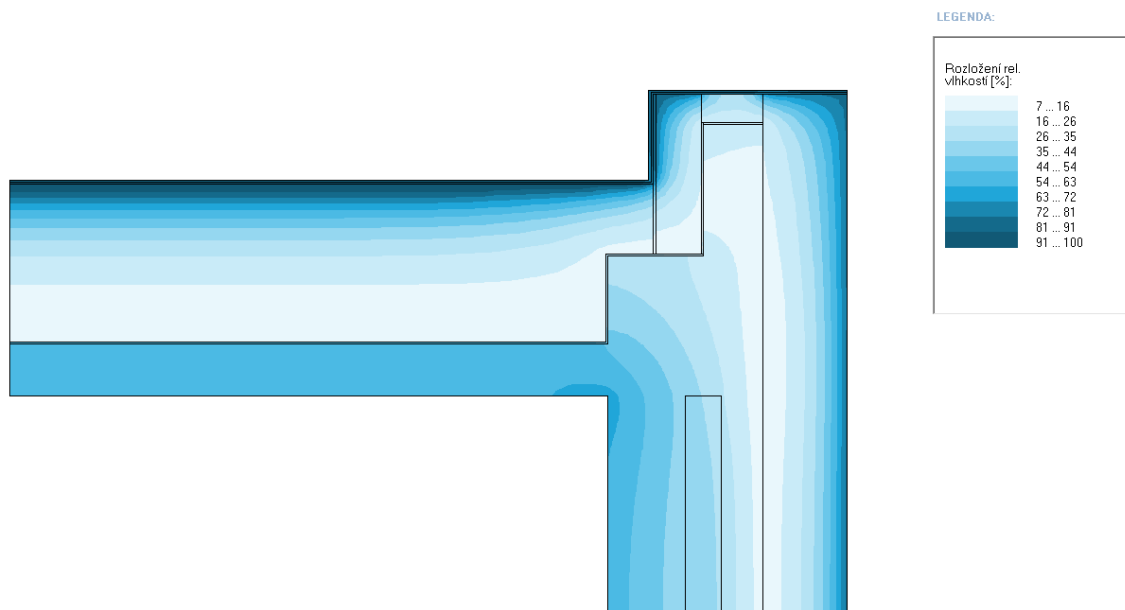
Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.



Obrázek 15 - detail: pole teplot



Obrázek 16 - detail: izotermy



Obrázek 17 - detail: rozložení relativní vlhkosti

4.9 Shrnutí a vyhodnocení výsledků

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla U_N [W/m ² K]			
	Požadované hodnoty $U_{N,20}$	Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$	Vypočtené hodnoty U	Vyhodnocení
Obvodová konstrukce - původní stav	0,30	0,25	0,61	nevyhovuje
Obvodová konstrukce - nový stav	0,30	0,25	0,19	vyhovuje
Strop nad 1.S - původní stav	0,60	0,40	3,02	nevyhovuje
Strop nad 1.S - nový stav 1	0,60	0,40	0,55	vyhovuje
Střešní plášť - původní stav	0,24	0,16	0,34	nevyhovuje
Střešní plášť - nový stav 1	0,24	0,16	0,11	vyhovuje
Střešní plášť - nový stav 2	0,24	0,16	0,22	vyhovuje

Tabulka 4 - součinitel prostupu tepla

Popis konstrukce	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		
	Požadované hodnoty $f_{Rsi,N}$	Vypočtené hodnoty $f_{Rsi,m}$	Vyhodnocení
Obvodová konstrukce - původní stav	0,804	0,859	vyhovuje
Obvodová konstrukce - nový stav	0,804	0,953	vyhovuje
Strop nad 1.S - původní stav	0,519	0,391	nevyhovuje
Strop nad 1.S - nový stav	0,519	0,868	vyhovuje
Střešní plášť - původní stav	0,819	0,919	vyhovuje
Střešní plášť - nový stav 1	0,819	0,972	vyhovuje
Střešní plášť - nový stav 2	0,819	0,947	vyhovuje

Tabulka 5 - teplotní faktor

4.10 Závěr

Na základě provedených posouzení bylo zjištěno, že stávající konstrukce nesplňují požadované vlastnosti. Navržené úpravy na stávajících konstrukcích, tedy nový stav konstrukcí splňují požadavky v souladu dle ČSN 73 0540-2.

5. Technologický postup provádění nové střešní konstrukce - skladba Dekroof 04

5.1 Obecné informace

Tento postup je prováděn na revitalizaci jednoplášťové ploché střechy, která se nachází na bytovém domě typu T 06 B – PSB U/R z roku 1990. Tato střecha je umístěna jak nad posledním nadzemním podlažím, tak i nad strojovnou výtahu. Tento postup počítá s úplným odstraněním všech vrstev této střechy a realizací nové skladby jednoplášťové ploché střechy. Tato střecha bude navržena systémovou skladbou společnosti DEKTRADE a.s. jako typová skladba DEKROOF 04 pro nepochází střechy. Tato skladba bude realizována po celé ploše ploché střechy i nad strojovnou výtahu. Odtok vody ze střechy strojovny na střechu objektu bude zabezpečen pomocí střešního žlabu. Odtok ze střechy objektu je zajištěn pomocí střešní vpusti, která vede dovnitř objektu a je kryta ochranným plastovým košíkem.

Objekt, na němž se bude provádět tato revitalizace je tvořen třemi typovými sekcemi 872AN, 870N a 872AN a má půdorys obdélníka o rozměrech 11,25 x 50,80 m. Po provedení kontaktního zateplovacího systému bude jeho půdorys 11,53 x 51,08 m. Celková výška objektu před revitalizací je 25,31 m. Pro potřeby této diplomové práce bude uvažováno jen s částí tohoto bytového domu. Tato práce bude prováděna jen na sekci 872AN. Objekt má osm nadzemních podlaží a jedno podlaží podzemní. V nadzemních podlažích se v každém patře nachází tři bytové jednotky. V podzemním podlaží se nacházejí sklepní prostory, úklidová místnost, kočárkárna, kolárna, chodby a vstupní prostory.

Původní střešní souvrství se skládá od interiéru k exteriéru z těchto materiálů:

- železobetonový stropní panel tl. 120 mm,
- šterkový spádový násyp tl. 30 – 230 mm,
- tepelná izolace z desek EPS tl. 50 mm,
- tepelná izolace z typizovaných desek POLSID tl. 50 mm,
- betonová mazanina tl. 50 mm,
- hydroizolační souvrství 3xIPA.

5.2 Materiál, skladování a doprava

Nová skladba ploché střechy DEKROOF 04 od společnosti DEKTRADE a.s. se skládá od interiéru k exteriéru z těchto materiálů [2]:

- železobetonový stropní panel tl. 120 mm,
- penetrační nátěr Dekprimer,
- parozábrana Glastek AL 40 Mineral tl. 4 mm,
- polyuretanové lepidlo Insta-Stik,
- tepelná izolace z rovných desek a spádových klínů EPS 100 S tl. 160 – 360 mm,
- hydroizolace Glastek 30 Sticker Plus tl. 3 mm,
- hydroizolace Elastek 50 Special Dekor tl. 5,2 mm.

Veškerý materiál přebírá stavbyvedoucí. Ten bude kontrolovat, zda byl dodán správný materiál v požadovaném množství a zda nebyl nějak poškozen. O přejímce materiálu provede zápis do stavebního deníku.

5.2.1 Penetrační nátěr Dekprimer

Je to za studena zpracovatelná asfaltová emulze bez obsahu rozpouštědel. Zvyšuje přilnavost hydroizolace k podkladu. Dodává se v 12-ti kg a 25-ti kg plastových nádobách. Skladuje se max. 6 měsíců od data výroby v originálních řádně uzavřených obalech v suchých krytých skladech. Musí se chránit před vodou, vlhkem a mrazem [3].

5.2.2 Parozábrana Glastek AL 40 Mineral

Je to hydroizolační pás z SBS modifikovaného asfaltu s nosnou vložkou z AL fólie (8 μ m) kaširovanou skleněnými vlákny (60 g/m²) sloužící jako parozábrana. Na horním povrchu je opatřen jemným separačním posypem a na spodním je opatřen separační PE fólií. Dodává se na paletách v rolích výšky 1 m a délce pásu 10 m. Na paletě se nachází 20 rolí parozábrany. Jednotlivé role pásu musí být skladovány pouze ve svislé poloze a zároveň musí být chráněny proti dlouhodobým povětrnostním účinkům (především teplo) a UV záření [4].

5.2.3 Polyuretanové lepidlo Insta-Stik

Je to vlhkostně tvrdnoucí jednokomponentní polyuretanové střešní lepidlo. Je dodáváno v přenosné, jednorázové tlakové nádobě (tank), která nevyžaduje při používání žádný vnější zdroj energie. Dodává se jako ocelová nádoba v kartónovém obalu (kde hmotnost lepidla je 10,4 kg a celková hmotnost je 13,6 kg) s flexibilní dávkovací hadicí a PVC výtlakovou trubicí. Přeprava a skladování nádob musí být vždy ve svislé poloze za sucha. Doba pro uskladnění je 12 měsíců s teplotou 10°C - 25°C [5].

5.2.4 Tepelná izolace EPS 100 S

Jsou to tepelně izolační klíny ze stabilizovaného pěnového polystyrenu. Tento polystyren je balen do PE fólií o max. výšce 500 mm. Jsou dopravovány a skladovány tak, aby nedošlo k jejich poškození. Dílce nesmí ležet přímo na zemi a nesmí být vystaveny dlouhodobě na slunci [6].

5.2.5 Hydroizolace Glastek 30 Sticker Plus

Je to hydroizolační samolepící pás z SBS modifikovaného asfaltu s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny o plošné hmotnosti 200 g/m². Na horním povrchu je opatřen jemnozrnným minerálním posypem a na spodním povrchu a v podélných přesazích je opatřen ochrannou snímatelnou fólií. Dodává se na paletách v rolích výšky 1 m a délce pásu 10 m. Na paletě se nachází 20 rolí. Jednotlivé role pásu musí být skladovány pouze ve svislé poloze a zároveň musí být chráněny proti dlouhodobým povětrnostním účinkům (především teplo) a UV záření [7].

5.2.6 Hydroizolace Elastek 50 Special Dekor

Je to hydroizolační samolepící pás z SBS modifikovaného asfaltu s nosnou vložkou z polyesterové rohože. Na horním povrchu je opatřen břídlícovým ochranným posypem a na spodním separační PE fólií. Dodává se na paletách v rolích výšky 1 m a délce pásu 10 m. Na paletě se nachází 20 rolí. Jednotlivé role pásu musí být skladovány pouze ve svislé poloze a zároveň musí být chráněny proti dlouhodobým povětrnostním účinkům (především teplo) a UV záření [8].

5.2.7 Střešní vtok Gullydek

Jedná se o střešní vtok z pěněné polyuretanové hmoty (PUR), která má tepelně izolační vlastnosti. Tento vtok umožňuje dvouúrovňové odvodnění z hydroizolace i z provozní vrstvy. Vtok se dodává zabalen v krabicích, které budou uskladněny v uzamykatelném skladu [9].

5.3 Spotřeba materiálů

Z důvodu lepší orientace a přehlednosti bude vypočtena spotřeba materiálu nejprve pro střechu objektu a následně pro střechu strojovny.

5.3.1 Objekt – Penetrační nátěr Dekprimer

- plocha střechy včetně otvorů: $10,73 \times 17,93 = 192,39 \text{ m}^2$
- atika: $0,6 \times 46,59 = 27,95 \text{ m}^2$
- zed' strojovny: $0,24 \times 15,73 = 3,78 \text{ m}^2$
- odpočet otvorů – strojovna výtahu: $(3,74 \times 3,37) + (3,74 \times 0,7)/2 = 13,91 \text{ m}^2$
 - nástavba VZT: $2 \times 0,9 \times 1,1 = 1,98 \text{ m}^2$
- celková plocha střešní konstrukce = $192,39 + 27,95 + 3,78 - 13,91 - 1,98 = 208,23 \text{ m}^2$
+ přípočet 10% = $208,23 \times 1,10 = \underline{\underline{229,06 \text{ m}^2}}$

- spotřeba penetračního nátěru $0,1 - 0,4 \text{ kg/m}^2$

Celková spotřeba penetračního nátěru $0,3 \times 229,06 = 68,72 \text{ kg} + 5,97 \text{ kg}$ (viz 1.3.8) = $74,69 \text{ kg}$

Je potřeba tří nádob o hmotnosti 25 kg.

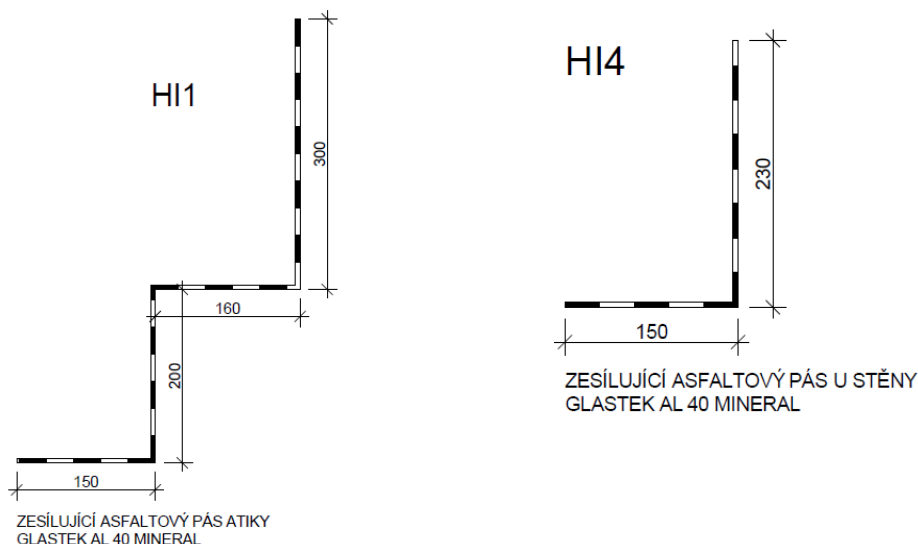
5.3.2 Objekt – Parozábrana Glastek AL 40 Mineral

Tyto pásy mají délku 7 500 mm, šířku 1 000 mm. Vzájemný podélný přesah jednotlivých pásů je 100 mm.

- potřeba 12 pásů o délce 10,73 m (pásy 1, 2, 3, 4, 5, 6, 27, 28, 29, 30, 31 a 32),
- potřeba 3 pásů o délce 6,93 m (pásy 7, 22 a 24),
- potřeba 3 pásů o délce 2,91 m (pásy 9, 23 a 26),
- potřeba 5 pásů o délce 2,12 m (pásy 13, 14, 15, 16 a 17),
- potřeba 2 pásů o délce 0,90 m (pásy 8 a 25),
- potřeba 1 pásu o délce 5,24 m (pás 21), o délce 5,09 m (pás 20), o délce 4,92 m (pás 19), o délce 4,75 m (pás 18), o délce 4,58 m (pás 10), o délce 2,39 m (pás 11), o délce 0,79 m (pás 12).
- celková spotřeba pásů v metrech: $(12 \times 10,73) + (3 \times 6,93) + (3 \times 2,91) + (5 \times 2,12) + (2 \times 0,90) + 5,24 + 5,09 + 4,92 + 4,75 + 4,58 + 2,39 + 0,79 = 197,73 \text{ m}$

Označení pásu	Délka pásu [m]	Obvod prvku [m]	Počet pásů [ks] - obvod prvku / šířka pásu (0,9 m)	Potřebná délka HI [m]
HI 1	0,81	46,59	52	42,12
HI 4	0,38	19,80	22	8,36

Tabulka 6 - parozábrana střechy



Obrázek 18 - parozábrana střechy

- celková spotřeba pásů v metrech: $42,12 + 8,36 = 50,48 \text{ m}$
+ přípočet 10% = $50,48 \times 1,10 = \underline{55,53 \text{ m}}$

Celková spotřeba parozábrany: $(197,73 / 7,5) + (55,53 / 7,5) = 26,36 + 7,40 \text{ rolí} = 27 + 8 \text{ rolí} = 35 \text{ rolí parozábrany}$

5.3.3 Objekt – Polyuretanové lepidlo Insta-Stik

- plocha střechy včetně otvorů: $10,73 \times 17,93 = 192,39 \text{ m}^2$
- odpočet otvorů – strojovna výtahu: $(3,74 \times 3,37) + (3,74 \times 0,7)/2 = 13,91 \text{ m}^2$
– nástavba VZT: $2 \times 0,9 \times 1,06 = 1,91 \text{ m}^2$
- celková plocha střešní konstrukce = $192,39 - 13,91 - 1,91 = 176,57 \text{ m}^2$
+ přípočet 10% = $176,57 \times 1,10 = \underline{194,23 \text{ m}^2}$
- spotřeba jedné nádoby je v průměru pro 69 m^2 při vzdálenosti mezi pruhy 20 cm

Celková spotřeba lepidla $194,23 / 69,00 = 2,81 \text{ nádob} + 0,24 \text{ nádoby (viz 1.3.10)} = 3,05 \text{ nádob}$

Je potřeba čtyř nádob o hmotnosti 13,6 kg (z toho 10,4 kg lepidla).

5.3.4 Objekt – Tepelná izolace EPS 100 S

Výpočet rozměrů a spotřeby jednotlivých dílců tepelné izolace byl zpracován společností Isover, Saint – Gobain Construction Products CZ a.s. a je obsažen v příloze.

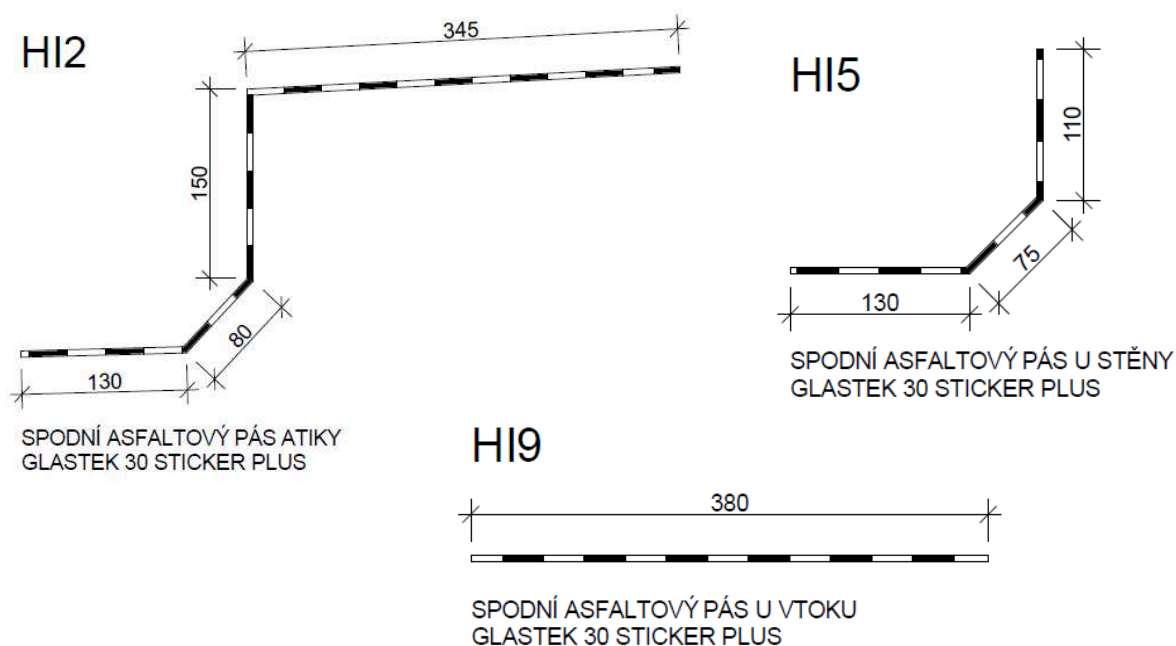
5.3.5 Objekt – Hydroizolace Glastek 30 Sticker Plus

Tyto pásy mají délku 10 000 mm, šířku 1 000 mm. Vzájemný podélný přesah jednotlivých pásů je 80 mm.

- potřeba 12 pásů o délce 10,89 m (pásy 1, 2, 3, 4, 5, 6, 29, 30, 31, 32, 33 a 34),
- potřeba 3 pásů o délce 7,01 m (pásy 7, 24 a 26),
- potřeba 3 pásů o délce 2,99 m (pásy 9, 25 a 28),
- potřeba 5 pásů o délce 2,09 m (pásy 13, 14, 15, 16 a 23),
- potřeba 4 pásů o délce 0,90 m (pásy 8, 12, 22 a 27),
- potřeba 1 pásu o délce 5,23 m (pás 20), o délce 5,08 m (pás 19), o délce 4,91 m (pás 18), o délce 4,73 m (pás 17), o délce 4,56 m (pás 10), o délce 2,52 m (pás 11), o délce 1,78 m (pás 21).
- celková spotřeba pásů v metrech: $(12 \times 10,89) + (3 \times 7,01) + (3 \times 2,99) + (5 \times 2,09) + (4 \times 0,90) + 5,23 + 5,08 + 4,91 + 4,73 + 4,56 + 2,52 + 1,78 = \underline{203,54 \text{ m}}$

Označení pásu	Délka pásu [m]	Obvod prvku [m]	Počet pásů [ks] - obvod prvku / šířka pásu (0,9 m)	Potřebná délka HI [m]
HI 2	0,705	46,91	53	37,37
HI 5	0,315	20,25	23	7,25
HI 9	0,76	0,76	2	1,52

Tabulka 7 - spodní hydroizolace střechy



Obrázek 19 - spodní hydroizolace střechy

- celková spotřeba pásů v metrech: $37,37 + 7,25 + 1,52 = 46,14$ m
+ přípočet 10% = $46,14 \times 1,10 = \underline{50,75}$ m

Celková spotřeba hydroizolace: $(203,54 / 10) + (50,75 / 10) = 20,35 + 5,08$ rolí =
21 + 6 rolí = 29 rolí hydroizolace

5.3.6 Objekt – Hydroizolace Elastek 50 Special Dekor

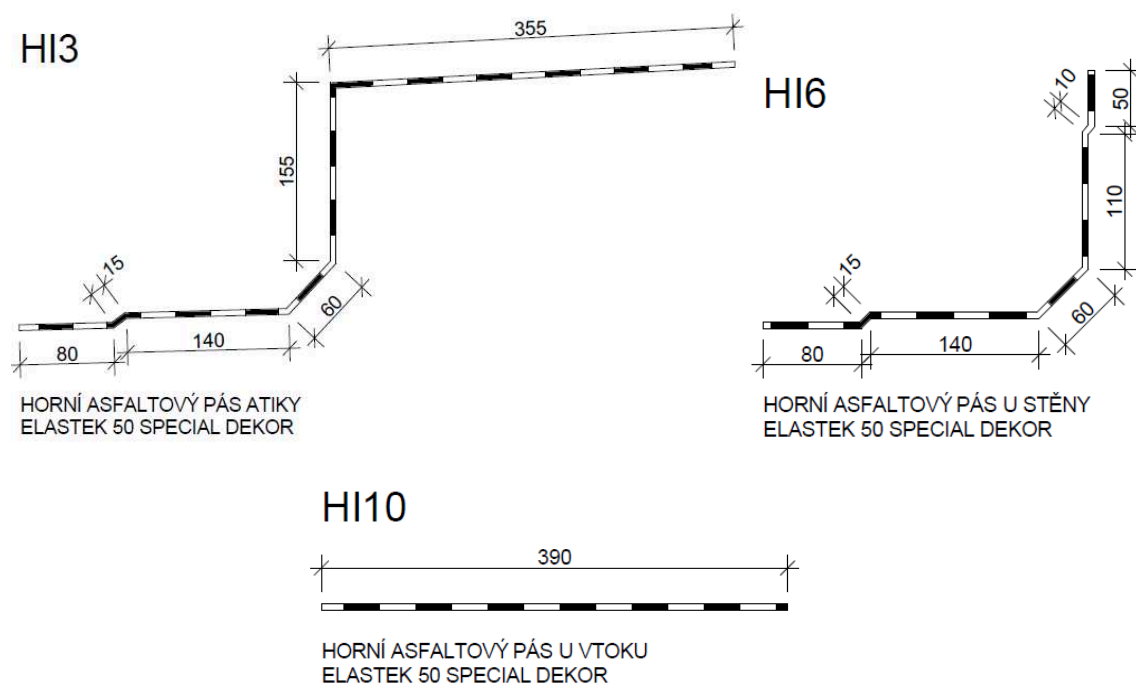
Tyto pásy mají délku 5 000 mm, šířku 1 000 mm. Vzájemný podélný přesah jednotlivých pásů je 100 mm.

- potřeba 12 pásů o délce 10,78 m (pásy 1, 2, 3, 4, 5, 6, 29, 30, 31, 32, 33 a 34),
- potřeba 2 pásů o délce 6,95 m (pásy 7 a 26),
- potřeba 2 pásů o délce 2,93 m (pásy 9 a 28),
- potřeba 6 pásů o délce 1,99 m (pásy 13, 14, 15, 16, 17 a 25),

- potřeba 2 pásů o délce 0,90 m (pásy 8 a 27),
- potřeba 2 pásů o délce 0,95 m (pásy 12 a 24),
- potřeba 1 pásu o délce 5,14 m (pás 22), o délce 5,12 m (pás 21), o délce 4,95 m (pás 20), o délce 4,78 m (pás 19), o délce 4,61 m (pás 18), o délce 4,44 m (pás 10), o délce 2,58 m (pás 11), o délce 1,81 m (pás 23).
- celková spotřeba pásů v metrech: $(12 \times 10,78) + (2 \times 6,95) + (2 \times 2,93) + (6 \times 1,99) + (2 \times 0,90) + (2 \times 0,95) + 5,14 + 5,12 + 4,95 + 4,78 + 4,61 + 4,44 + 2,58 + 1,81 = \underline{198,19 \text{ m}}$

Označení pásu	Délka pásu [m]	Obvod prvku [m]	Počet pásů [ks] - obvod prvku / šířka pásu (0,9 m)	Potřebná délka HI [m]
HI 3	0,805	46,69	52	41,86
HI 6	0,465	18,31	21	9,77
HI 10	0,39	0,39	1	0,39

Tabulka 8 - horní hydroizolace střechy



Obrázek 20 - horní hydroizolace střechy

- celková spotřeba pásů v metrech: $41,86 + 9,77 + 0,39 = 52,02 \text{ m}$
+ přípočet 10% = $52,02 \times 1,10 = \underline{57,22 \text{ m}}$

Celková spotřeba hydroizolace: $(198,19 / 5) + (57,22 / 5) = 39,64 + 11,44 \text{ rolí} = 40 + 12 \text{ rolí} = 52 \text{ rolí hydroizolace}$

5.3.7 Strojovna – Penetrační nátěr Dekprimer

- plocha střechy strojovny: $3,46 \times 4,26 = 14,74 \text{ m}^2$
- atika: $0,28 \times 11,98 = 3,35 \text{ m}^2$
- celková plocha střešní konstrukce = $14,74 + 3,35 = 18,09 \text{ m}^2$
+ přípočet 10% = $18,09 \times 1,10 = \underline{19,90 \text{ m}^2}$
- spotřeba penetračního nátěru $0,1 - 0,4 \text{ kg/m}^2$

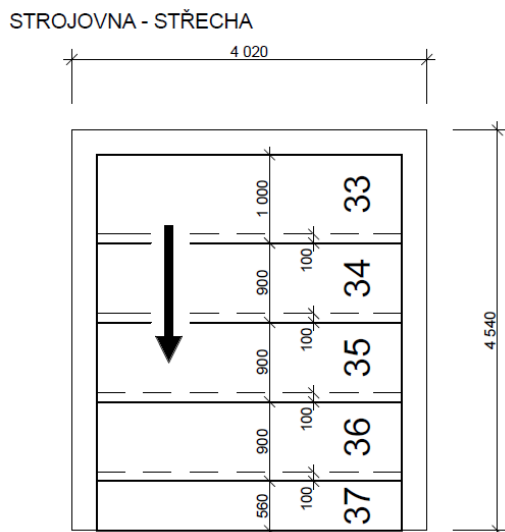
Celková spotřeba penetračního nátěru $0,3 \times 19,90 = 5,97 \text{ kg}$

Celková spotřeba je přičtena k celkové spotřebě penetračního nátěru střechy objektu v bodě 1.3.1.

5.3.8 Strojovna – Parozábrana Glastek AL 40 Mineral

Tyto pásy mají délku 7 500 mm, šířku 1 000 mm. Vzájemný podélný přesah jednotlivých pásů je 100 mm.

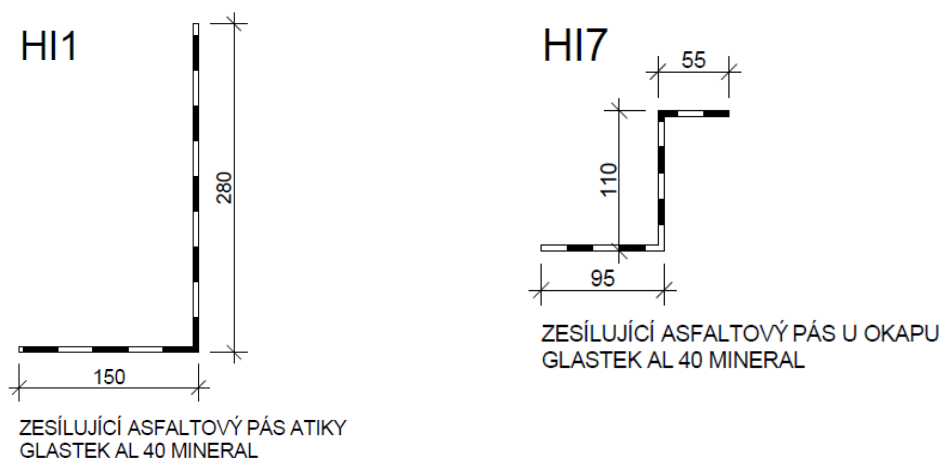
- potřeba 5 pásů o délce 3,46 m (pásy 33, 34, 35, 36 a 37).
- celková spotřeba pásů v metrech: $5 \times 3,46 = \underline{17,30 \text{ m}}$



Obrázek 21 - rozložení pásů parozábrany strojovny

Označení pásu	Délka pásu [m]	Obvod prvku [m]	Počet pásů [ks] - obvod prvku / šířka pásu (0,9 m)	Potřebná délka HI [m]
HI 1	0,43	11,98	14	6,02
HI 7	0,26	3,46	1 (postačí 1 pás na délku)	3,46

Tabulka 9 - parozábrana strojovny



Obrázek 22 - parozábrana strojovny

- celková spotřeba pásů v metrech: $6,02 + 3,46 = 9,48 \text{ m}$
+ přípočet 10% = $9,48 \times 1,10 = \underline{10,43 \text{ m}}$

Celková spotřeba parozábrany: $(17,30 / 7,5) + (10,43 / 7,5) = 2,31 + 1,39 \text{ role} =$
3 + 2 role = 5 rolí parozábrany

5.3.9 Strojovna – Polyuretanové lepidlo Insta-Stik

- plocha střechy strojovny: $3,46 \times 4,26 = 14,74 \text{ m}^2$
+ přípočet 10% = $14,74 \times 1,10 = \underline{16,21 \text{ m}^2}$
- spotřeba jedné nádoby je v průměru pro 69 m^2 při vzdálenosti mezi pruhy 20 cm

Celková spotřeba lepidla $16,21 / 69,00 = 0,24 \text{ nádoby}$

Celková spotřeba je přičtena k celkové spotřebě polyuretanového lepidla střechy objektu v bodě 1.3.3.

5.3.10 Strojovna – Tepelná izolace EPS 100 S

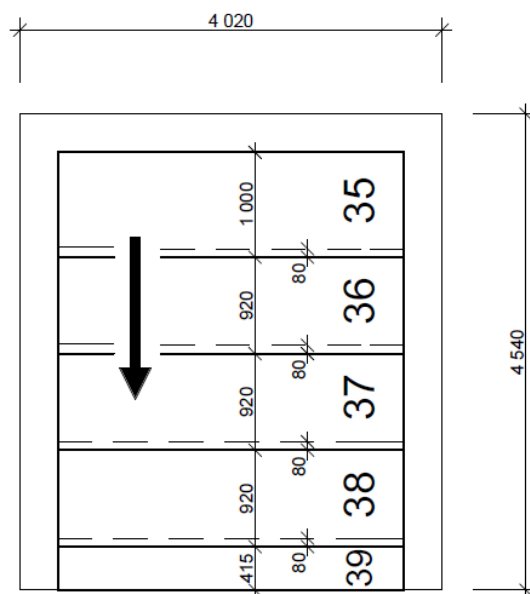
Výpočet rozměrů a spotřeby jednotlivých dílců tepelné izolace byl zpracován společností Isover, Saint – Gobain Construction Products CZ a.s. a je obsažen v příloze.

5.3.11 Strojovna – Hydroizolace Glastek 30 Sticker Plus

Tyto pásy mají délku 10 000 mm, šířku 1 000 mm. Vzájemný podélný přesah jednotlivých pásů je 80 mm.

- potřeba 5 pásů o délce 3,29 m (pásy 35, 36, 37, 38 a 39).
- celková spotřeba pásů v metrech: $5 \times 3,29 = \underline{16,45 \text{ m}}$

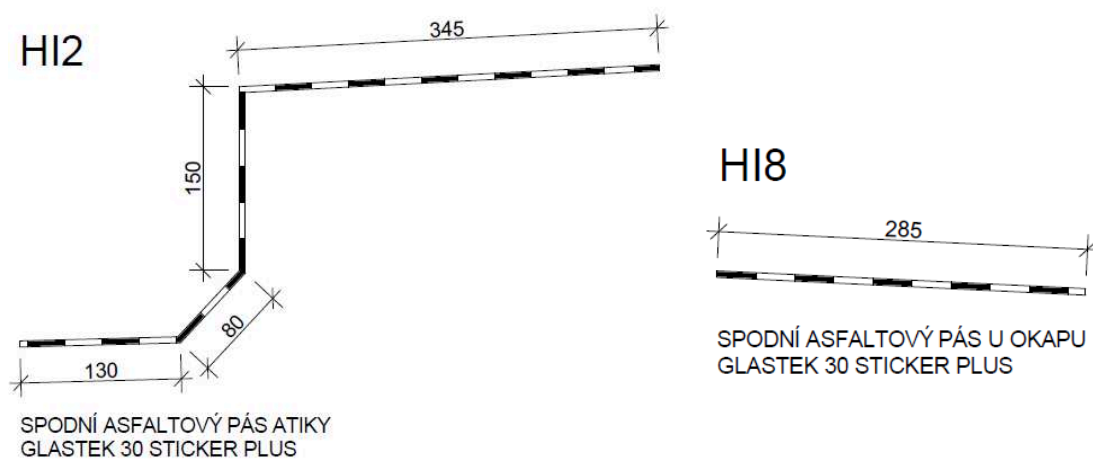
STROJOVNA - STŘECHA



Obrázek 23 - rozložení pásů spodní hydroizolace strojovny

Označení pásu	Délka pásu [m]	Obvod prvku [m]	Počet pásů [ks] - obvod prvku / šířka pásu (0,9 m)	Potřebná délka HI [m]
HI 2	0,315	11,64	13	4,10
HI 8	0,285	3,29	1 (postačí 1 pás na délku)	3,29

Tabulka 10 - spodní hydroizolace strojovny



Obrázek 24 - spodní hydroizolace strojovny

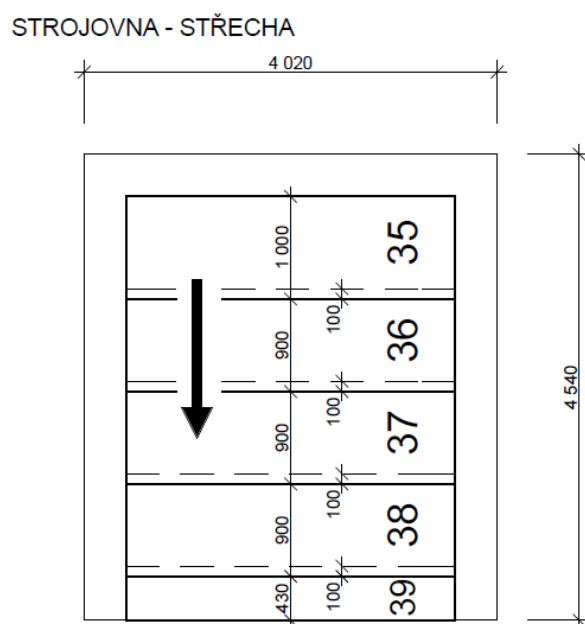
- celková spotřeba pásů v metrech: $4,10 + 3,29 = 7,39 \text{ m}$
+ přípočet 10% = $7,39 \times 1,10 = \underline{8,13 \text{ m}}$

Celková spotřeba hydroizolace: $(16,45 / 10) + (8,13 / 10) = 1,65 + 0,81 \text{ role} =$
2 + 1 role = 3 role hydroizolace

5.3.12 Strojovna – Hydroizolace Elastek 50 Special Dekor

Tyto pásy mají délku 5 000 mm, šířku 1 000 mm. Vzájemný podélný přesah jednotlivých pásů je 100 mm.

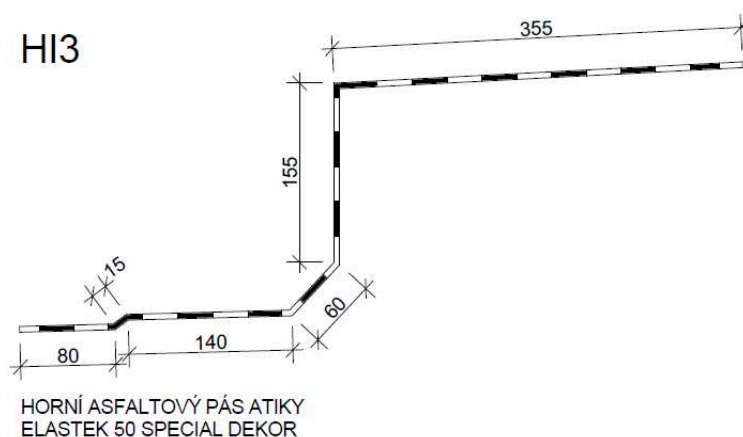
- potřeba 5 pásů o délce 3,20 m (pásy 35, 36, 37, 38 a 39).
- celková spotřeba pásů v metrech: $5 \times 3,20 = \underline{16,00 \text{ m}}$



Obrázek 25 - rozložení pásů spodní hydroizolace strojovny

Označení pásu	Délka pásu [m]	Obvod prvku [m]	Počet pásů [ks] - obvod prvku / šířka pásu (0,9 m)	Potřebná délka HI [m]
HI 3	0,805	11,66	13	10,47

Tabulka 11 - spodní hydroizolace strojovny



Obrázek 26 - spodní hydroizolace strojovny

- celková spotřeba pásů v metrech: 10,47 m
- + přípočet 10% = $10,47 \times 1,10 = 11,52$ m

Celková spotřeba hydroizolace: $(16,00 / 5) + (11,52 / 5) = 3,20 + 2,30$ role =
4 + 3 role = 7 rolí hydroizolace

5.3.13 Tepelná izolace Polydek

Tato izolace se použije k zateplení vnitřní strany atiky v tloušťce 80 mm jak u střechy objektu, tak i u střechy strojovny.

- obvod atiky objektu: 46,59 m
- obvod atiky strojovny: 11,98 m

- výška izolace Polydek objektu: 0,85 m
- výška izolace Polydek strojovny: 0,28 m

Celková spotřeba tepelné izolace: $(0,85 \times 46,59) + (0,28 \times 11,98) = 42,96 \text{ m}^2 = 43 \text{ m}^2$

5.4 Pracovní podmínky

Příjezdová komunikace na stavenišť je zajištěna z ulice Tkalcovská po asfaltové komunikaci. Obvod staveniště je zajištěn mobilním oplocením Gaves plot F2 do výšky 2,5 m viz výkres zařízení staveniště. Vjezd i vstup na staveniště je zabezpečen uzamykatelnými bránami šířky 2,4 m a cedulí s nápisem o zákazu vstupu všech nepovolaných osob. Na staveništi jsou zřízeny stavební buňky sloužící jako sklady a kancelář stavbyvedoucího. Dále jsou ještě k dispozici mobilní WC. Potřebná energie se získá pomocí prodlužovacího kabelu napojeného na stávající rozvodnou skříň pomocí přenosného staveništního rozvaděče s elektroměrem. Vodu lze odebírat z úklidových místností umístěných v 1. S jednotlivých objektů.

Podklad, na který se bude nanášet penetrační nátěr Dekprimer musí být suchý, čistý, soudržný a bez ostrých výčnělků. Jakékoliv nesoudržné části je nutno odstranit a povrch se musí vyspravit. Nacházejí-li se na podkladu oleje, tuky a jiné podobné nečistoty, tak je musíme z podkladu odstranit. Podkladní povrch musí být ve vlhkostním stavu (vlhkost do 6%), aby došlo k vytvoření souvislé vrstvy nátěru (doporučuje se před realizací ověřit na malé ploše). Odchylka rovinnosti podkladu pro hydroizolační povlaky může být max. 5 mm na 2 m. Měří se 2 m latí [3].

Podklad pro parozábranu Glastek AL 40 Mineral musí být opatřen penetračním nátěrem Dekprimer a nesmí se na něm nacházet žádné nečistoty a výčnělky. Při ruční zkoušce parozábrany na odlup nesmí dojít k tomu, že se pás odtrhne od podkladu nebo dojde k porušení betonu. Odchylka rovinnosti podkladu pro hydroizolační povlaky může být max. 5 mm na 2 m. Měří se 2 m latí [4].

Před nanesením lepidla Insta-Stik musí být zajištěno, že podklad bude kompaktní, suchý, čistý, bez oleje a mastnoty. Podklad nesmí být zároveň vlhký a nesmí se na něm objevovat stojatá voda. Aplikace lepidla Insta-Stik by měla probíhat při teplotě 5°C - 35°C a při teplotě vlastního produktu 18°C - 25°C. Při spádu větším jak 2:12 se nedoporučuje toto lepidlo používat [5].

Podklad pro rovné desky a spádové klíny EPS 100 S musí být bez nerovností. Případné nerovnosti lze odstranit přířezy z asfaltového pásu. Toto opatření zabrání případné pohyblivosti dílců a následnému možnému poškození hydroizolačních vrstev [12].

Podklad pro hydroizolaci Glastek 30 Sticker Plus jsou spádové klíny EPS 100 S. Tyto klíny musí být dostatečně připevněné k podkladu. Povrch musí být čistý, suchý, soudržný a bez ostrých výčnělků. Odchylka rovinatosti podkladu pro hydroizolační povlaky může být max. 5 mm na 2 m. Měří se 2 m latí [7].

Podklad pro hlavní hydroizolaci Elastek 50 Special Dekor je hydroizolace Glastek 30 Sticker Plus. Povrch musí být čistý, suchý, soudržný a bez ostrých výčnělků. Odchylka rovinatosti podkladu pro hydroizolační povlaky může být max. 5 mm na 2 m. Měří se 2 m latí [8].

Veškeré oplechování ploché střechy (oplechování atiky, okapní systém strojovny) bude provedeno až po dokončení tepelné izolace svislých konstrukcí a po provedení celé skladby ploché střechy na upravený, čistý, suchý a vyrovnaný povrch.

Práce na ploché střeše by neměly probíhat za deště, sněhu, námrazy nebo při silném větru. Při natavování pásů by neměla klesnout teplota vzduchu, pásu i podkladu pod 5°C. Pokud se jedná o samolepící pás, tak by neměla být teplota nižší než 10°C. Při nižších teplotách je nutné vždy v jednom denním záběru provést celou skladbu hydroizolační vrstvy včetně navaření vrchního asfaltového pásu. Doporučuje se také pokládat pásy jen do teploty 25°C ve stínu (asi 50°C povrchové teploty pásu) z důvodu měknutí asfaltové vrstvy a možného vzniku poškození povrchu pásu [13].

Všichni pracovníci vyskytující se na staveništi musí mít potřebnou kvalifikaci pro práce, které budou provádět. Musí být proškoleni o BOZP. Zároveň musí být vybaveny osobními ochrannými pracovními pomůckami a musí je používat.

5.5 Převzetí staveniště

Převzetí staveniště proběhne za přítomnosti stavbyvedoucího, dodavatele etapy zastřešení a technického dozoru investora a dalších oprávněných osob. O převzetí staveniště bude proveden zápis do stavebního deníku. Bude také sepsán protokol o předání a převzetí staveniště a zahájení prací. Dozor a kontrolu provádění jednotlivých částí konstrukce zabezpečuje stavbyvedoucí. Po dokončení každé části realizace konstrukce skladby ploché střechy vyzve zápisem ve stavebním deníku technický dozor investora k ověření správnosti a udělení souhlasu k navazujícím pracím. Kontrolována musí být každá vrstva z důvodu jejího zakrývání a nemožné pozdější kontroly. Udělení souhlasu bude zaznamenáno ve stavebním deníku.

5.6 Personální obsazení

Pro práce na revitalizaci ploché střechy byl zvolen kolektiv o 7 pracovnících. Vedoucí čety má být vyškolen na daný typ prováděné skladby ploché střechy, nejlépe společností DEKTRADE a.s.. Vedoucí čety zodpovídá za kvalitu provedených prací a předává je hlavnímu stavbyvedoucímu stavby. Ostatní stavební dělníci mají požadovanou kvalifikaci a jsou důkladně proškoleni o práci, kterou budou provádět. Složení pracovní čety se tedy bude skládat z vedoucího čety (hlavní izolátér), dvou izolátérů, dvou klempířů a dvou pomocných dělníků.

5.7 Pracovní pomůcky a stroje

Pro provádění revitalizace ploché střechy bude zapotřebí těchto strojů a pomůcek: koště, lopata, kbelík, kladivo, pneumatické kladivo, štětec, váleček, technický benzín, nůž, škrabka, špachtle, propanbutanový hořák, PUR pěna, měřicí pomůcky (pásmo, metr, nivelační přístroj), vodováha, 2 m lať, vrtačky, klempířská ohýbačka, lékárnička, ochranné pracovní pomůcky (pracovní oděv, pracovní obuv s pevnou špičkou, reflexní vesta, bezpečnostní postroj, přilba, rukavice, ochranné brýle).

5.8 Pracovní postup

5.8.1 Příprava podkladu

Před zahájením všech prací musí dojít k odstranění všech klempířských prvků na střeše a na střeše strojovny (jedná se o oplechování atiky, okapní systém strojovny, apod.). Na střeše musí být také demontována konstrukce bleskosvodu, případně posunuta tak, aby nebránila průběhu prací. Následně dojde k odstranění vrstev původní skladby ploché střechy. Dojde k odtrhnutí hydroizolačního souvrství, rozbití a odstranění betonové vrstvy, odstranění tepelně izolačního souvrství a odstranění šterkového násypu. Kusy materiálu, které můžeme snést po schodišti objektu, budou sneseny (např. hydroizolace, tepelná izolace). Ostatní materiál bude shozen ze střechy shozem na suť do připravených kontejnerů, které budou chráněny plachtou proti šíření prachu. Odstraněn bude také původní střešní vtok a bude zabezpečen proti vniknutí odpadních sutin ze střechy. Původní železobetonová stropní konstrukce, atika a stěny strojovny budou očištěny, ometeny a zbaveny ostrých výčnělků.

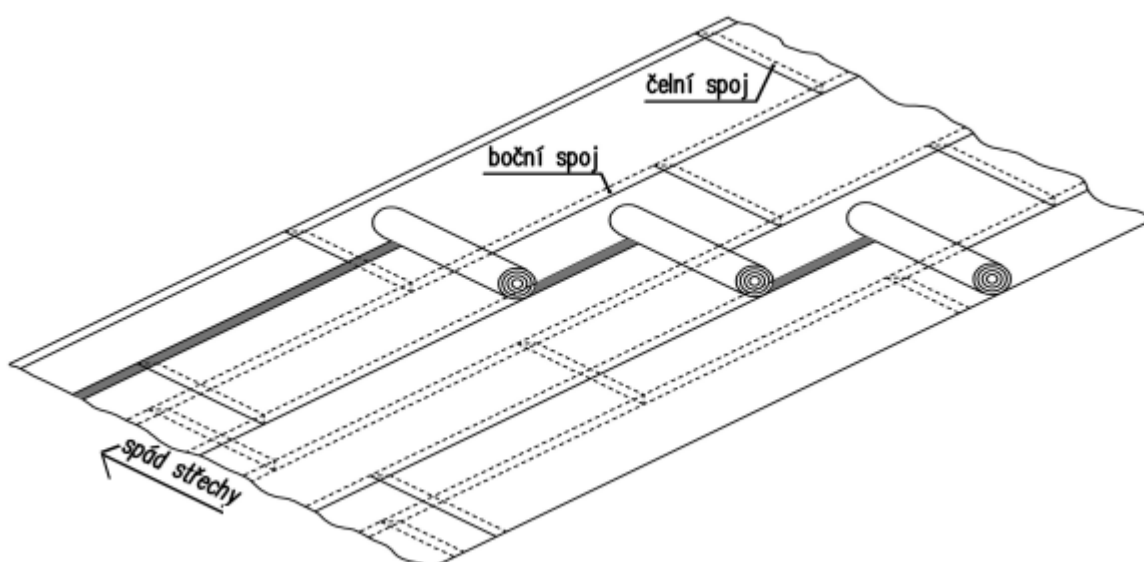
5.8.2 Penetrační nátěr Dekprimer

Zkontrolujeme, zda je povrch po odstranění původní skladby ploché střechy čistý, suchý, bez ostrých výčnělků, bez mastnot či jiných nečistot. Případné nečistoty, nesoudržné části či výčnělky odstraníme a případné trhliny vyspravíme např. betonovou zálivkou. Před nanesením penetračního nátěru důkladně promícháme nádobu, v níž je umístěn. Nátěr

se nanese rovnoměrně na podklad štětkou, válečkem, koštětem nebo stříkací pistolí pouze za suchého počasí při teplotě podkladu min. 5°C. Následnou vrstvu parozábrany můžeme nanést až po dostatečném zaschnutí penetračního nátěru [3].

5.8.3 Parozábrana Glastek AL 40 Mineral

Parozábrana se pokládá na penetrační nátěr Dekprimer. Před pokládkou zkontrolujeme, zda je nátěr dostatečně suchý. Všechny pásy parozábrany se musí klást jedním směrem se spoji po směru toku vody. Pásy musí být vůči sobě posunuty tak, aby nebyly spoje nad sebou. Kladení pásů je na vazbu, aby byly čelní spoje vystřídány. Zároveň styk čelního spoje a bočního spoje musí tvořit tvar písmene T, nikoliv písmene X.



Obrázek 27 - kladení pásů

Asfaltové pásy se k podkladu natavují celoplošně. Při natavování musíme mít na paměti, že se degraduje struktura modifikovaného SBS pásu již při teplotě asi kolem 190°C. Z tohoto důvodu nesmíme při natavování používat tzv. kombajn, ale pouze ruční hořák. Role pásu se při natavování musí stále konstantně rozvíjet. Nahřívání krycí vrstvy SBS modifikovaného pásu musí být co možno nejkratší a nejintenzivnější. Před natavením je nutno

pás nejprve rozvinout po celé své délce a osadit ho do správné polohy. Poté se svine jedna polovina tohoto pásu a následně se nataví, stejný způsob je i s druhou polovinou pásu.

Pásky klademe tak, aby bylo překrytí v podélném spoji minimálně 8 cm a v čelním spoji 10 – 12 cm. Překrytí podélného směru je většinou vymezeno přímo na pásích a to přesahovým pruhem, který neobsahuje posyp. Překrytí svařujeme buď plamenem, nebo horkým vzduchem.

Pro natavování asfaltových pásů existují dvě metody:

- metoda první: využívá se zahnuté trubky s dlouhou rukojetí, tzv. rozbalovač rolí. Trubka, která má vymezovací válečky, se nasune do role a izolátér poté táhne roli za sebou. Izolátér vidí tavící se asfalt, nešlape po čerstvě nataveném pásu, ale nevýhodou je, že se pás přitlačuje pouze vlastní vahou. Další nevýhoda je, že izolátér couvá a nevidí za sebe, což je nebezpečné u okraje střechy.
- metoda druhá: využívá se ocelové trubky o průměru přibližně 60 mm a délce asi o 50 mm kratší než je šířka role asfaltového pásu. Pás k natavování se navine na tuto trubku a izolátér posouvá natavovanou část role a přitlačuje ji nohou. Jelikož je role vyztužena trubkou, tak je pás až dokonce dobře přitlačován. Nevýhodou je, že se izolátér pohybuje po nataveném pásu a nevidí na tavící se asfalt, ale má přehled o dění před sebou. Tato metoda je pracnější, ale vzniká menší riziko provedení nekvalitního spoje [13].

Tento předpis neřeší zvolení způsobu natavování asfaltových pásů. Zvolení metody natavování záleží na realizační firmě, podle zkušeností a praxe s těmito postupy.

5.8.4 Polyuretanové lepidlo Insta-Stik

Lepidlo vyjmeme z krabice a po dobu jedné minuty protřepáváme obsah nádoby pohybem ze strany na stranu. Poté připevníme otočné šroubení na konci dávkovací hadice do závitů ve vstupním otvoru válcového ventilu nádoby. Po usazení ho pevně utáhneme. Musíme se ujistit, že páčka mosazného uzávěru na výstupní hadici se nachází v poloze Vypnuto/OFF. Následně k uzávěru na výstupní hadici osadíme dvoudílnou hadici a pevně

ji utáhneme. Pomalu otáčíme ventil na hrdle nádoby do krajní polohy. Lepidlo Insta-Stik je připraveno k použití, pokud ve spojích sestavy nedochází k úniku lepidla. Před použitím lepidla položíme nádobu na papírovou podložku nebo karton a vyzkoušíme počáteční expanzi pěny. Pro aplikaci lepidla posouváme páčkou uzávěru na hadici do polohy Zapnuto/ON. Tímto uzávěrem poté ovládáme průtok lepidla. Musíme počítat s tím, že asi 5 vteřin po uzavření lepidla dojde ještě k vytečení malého množství lepidla. Lepidlo nanášíme v pruzích šířky 19 – 25 mm. Vzdálenost mezi pruhy lepidla v rohu střechy je 145 mm, u okraje střechy je 152 mm a ve vnitřní ploše střechy je to 229 mm v tloušťce pruhu 20 mm. Doporučuje se nanášet pruhy lepidla kolmo k delší straně tepelně izolační desky. Desky tepelné izolace by se měly osadit na pásy lepidla do 3 minut a měly by se zatížit, aby se lepidlo co nejvíc rozprostřelo v maximální ploše. Následně by se mělo po tepelně izolačních deskách pocházet po 4 – 6 minutách, dokud nebudou desky pevně přilepeny, což trvá zhruba 20 – 45 minut. Tato doba závisí na vlhkosti vzduchu. Pokud je nízká vlhkost vzduchu, tak je nutné přes tepelně izolační desky přecházet častěji [5].

5.8.5 Tepelná izolace EPS 100 S

Tepelně izolační desky a klíny se kladou dle přiloženého kladečského plánu. Pokud se ve skladbě objeví větší spáry, tak se vyplní přířezy z EPS. Pokud se vyskytují menší spáry nebo prostupy, tak se vyplní nízkoexpanzní PUR pěnou. Při aplikaci PUR pěny musíme dbát na to, aby se nedostala pěna pod dílce a nenadzvedávala ho [12].

5.8.6 Hydroizolace Glastek 30 Sticker Plus

Všechny pásy hydroizolace se musí klást jedním směrem se spoji po směru toku vody. Pásy musí být vůči sobě posunuty tak, aby nebyly spoje nad sebou. Kladení pásů je na vazbu, aby byly čelní spoje vystřídány. Zároveň styk čelního spoje a bočního spoje musí tvořit tvar písmene T, nikoliv písmene X. Tato hydroizolace se nenatavuje k podkladu, protože se jedná o samolepící asfaltový pás, který se lepí celoplošně k podkladu. Při lepení pásu se postupně strhává ochranná fólie ze spodní strany pásu a pás se lepí k podkladu. Pás, který vystupuje na svislou plochu, se doporučuje přikotvit cca 3 ks/m². Pokud jsou asfaltové pásy aplikovány

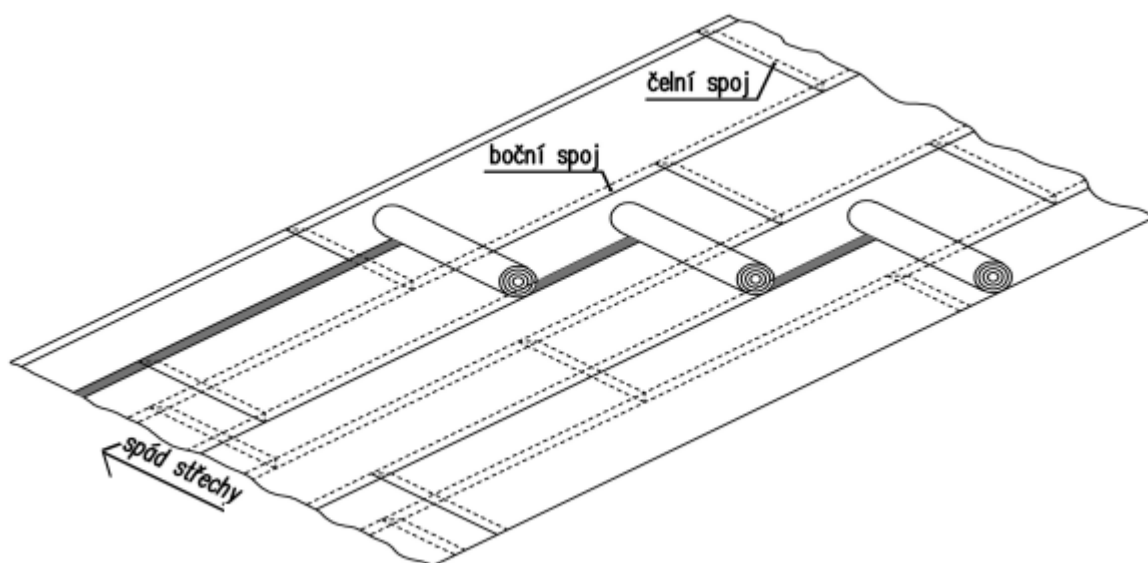
ve výšce nad 20 m nad terénem, tak je nutné je přikotvit z důvodu vysokého zatížení sáním větru. Typ a počet kotevních prvků bude určen odbornou firmou na základě zkoušky odtržení od podkladu.

Pásky klademe tak, aby bylo překrytí v podélném spoji 8 cm dle přesahového samolepícího pruhu a v čelním spoji 10 cm. Překrytí svařujeme buď plamenem, nebo horkým vzduchem.

Při natavování přířezů např. u atiky postupujeme zespoda – z vodorovné plochy, kde si předem pomocí např. šňůrovačky vyznačíme počáteční čáru min. 80 mm od atikového klínu. Na koruně atiky se pásy natavují na celou plochu a poté se mechanicky přikotví buď společně s prvky oplechování, nebo přes dřevěnou fošnu. U vytažení pásů na svislou stěnu se postupuje analogicky. Horní konec pásů se přikotví přítlačnou plechovou lištou [13].

5.8.7 Hydroizolace Elastek 50 Special Dekor

Všechny pásy hydroizolace se musí klást jedním směrem se spoji po směru toku vody. Pásky musí být vůči sobě posunuty tak, aby nebyly spoje nad sebou. Kladení pásů je na vazbu, aby byly čelní spoje vystřídány. Zároveň styk čelního spoje a bočního spoje musí tvořit tvar písmene T, nikoliv písmene X.



Obrázek 28 - kladení pásů

Asfaltové pásy se k podkladu natavují celoplošně. Při natavování musíme mít na paměti, že se degraduje struktura modifikovaného SBS pásu již při teplotě asi kolem 190°C. Z tohoto důvodu nesmíme při natavování používat tzv. kombajn, ale pouze ruční hořák. Role pásu se při natavování musí stále konstantně rozvíjet. Nahřívání krycí vrstvy SBS modifikovaného pásu musí být co možno nejkratší a nejintenzivnější. Před natavením je nutno pás nejprve rozvinout po celé své délce a osadit ho do správné polohy. Poté se svine jedna polovina tohoto pásu a následně se nataví, stejný způsob je i s druhou polovinou pásu.

Pásy klademe tak, aby bylo překrytí v podélném spoji minimálně 8 cm a v čelním spoji 10 – 12 cm. Překrytí podélného směru je většinou vymezeno přímo na pásech a to přesahovým pruhem, který neobsahuje posyp. Překrytí svařujeme buď plamenem, nebo horkým vzduchem.

Při natavování přířezů např. u atiky postupujeme zespoda – z vodorovné plochy, kde si předem pomocí např. šňůrovačky vyznačíme počáteční čáru min. 80 mm od atikového klínu. Na koruně atiky se pásy natavují na celou plochu a poté se mechanicky přikotví buď společně s prvky oplechování, nebo přes dřevěnou fošnu. U vytažení pásů na svislou stěnu se postupuje analogicky. Horní konec pásů se přikotví přitlačnou plechovou lištou.

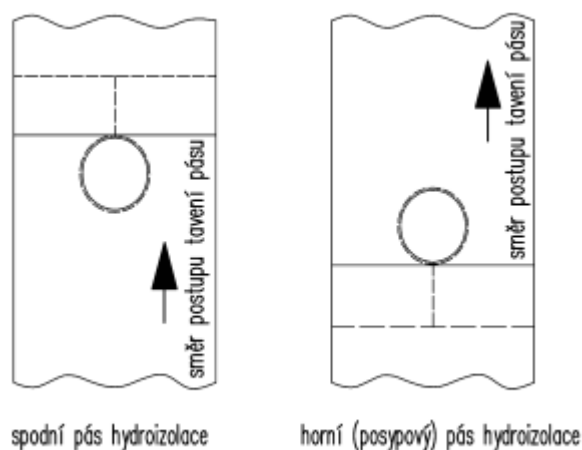
Pro natavování asfaltových pásů existují dvě metody:

- metoda první: využívá se zahnuté trubky s dlouhou rukojetí, tzv. rozbalovač rolí. Trubka, která má vymezovací válečky, se nasune do role a izolátér poté táhne roli za sebou. Izolátér vidí tavící se asfalt, nešlape po čerstvě nataveném pásu, ale nevýhodou je, že se pás přitlačuje pouze vlastní vahou. Další nevýhoda je, že izolátér couvá a nevidí za sebe, což je nebezpečné u okraje střechy.
- metoda druhá: využívá se ocelové trubky o průměru přibližně 60 mm a délce asi o 50 mm kratší než je šířka role asfaltového pásu. Pás k natavování se navine na tuto trubku a izolátér posouvá natavovanou část role a přitlačuje ji nohou. Jelikož je role vyztužena trubkou, tak je pás až dokonce dobře přitlačován. Nevýhodou je, že se izolátér pohybuje po nataveném pásu a nevidí na tavící se asfalt, ale má přehled o dění před sebou. Tato metoda je pracnější, ale vzniká menší riziko provedení nekvalitního spoje [13].

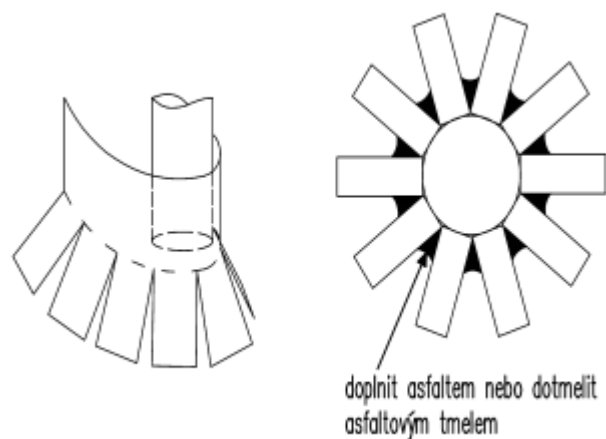
Tento předpis neřeší zvolení způsobu natavování asfaltových pásů. Zvolení metody natavování záleží na realizační firmě, podle zkušeností a praxe s těmito postupy.

5.8.8 Ostatní prvky

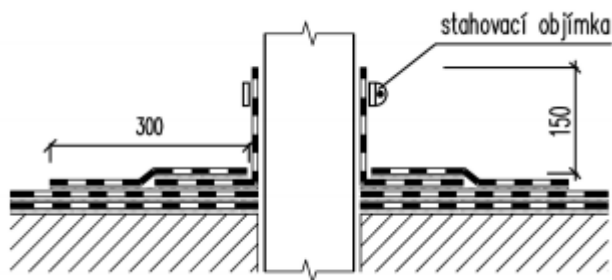
Pro prostupující kruhové konstrukce plochou střechou (odvětrání kanalizace) se opracování prostupu provede pomocí tzv. kalhotek. Spodní asfaltový pás hydroizolace, který je uložen v pruhu, kde se nachází kruhový prostup, bude ukončen asi 10 cm za prostupem. Následně se tento pás nařízne v ose prostupu a vyřízne se do něj co nejtěsnější tvar pro prostup. Poté se pás nataví k podkladu (samolepící se přilepí). Pak proběhne natavení (nalepení) dalšího pásu s čelním překrytím 10 cm (tj. další pás začíná u prostupu) – viz obrázek č. 20. Vrchní pás se nataví na spodní asfaltový pás stejným způsobem, ale z druhé strany – viz obrázek č. 20. Z vrchního asfaltového pásu se poté vytvoří tzv. kalhotky – viz obrázek č. 21, jehož délka se bude rovnat délce obvodu prostupu navýšenému o 10 cm s výškou min. 25 cm. Kalhotky se poté nataví na vodorovnou i svislou část, která bude stažena objímkou – viz obrázek č. 22. Vrcholy naříznutí kalhotek se doplní rozehrátým asfaltem nebo asfaltovým tmelem. Nakonec se z horního pásu vyřízne mezikruží široké min. 30 cm a to se nasune na prostupující konstrukci a nataví se na vodorovnou plochu [13].



Obrázek 29 - schéma překrytí pásů u prostupu



Obrázek 30 - princip kalhotek



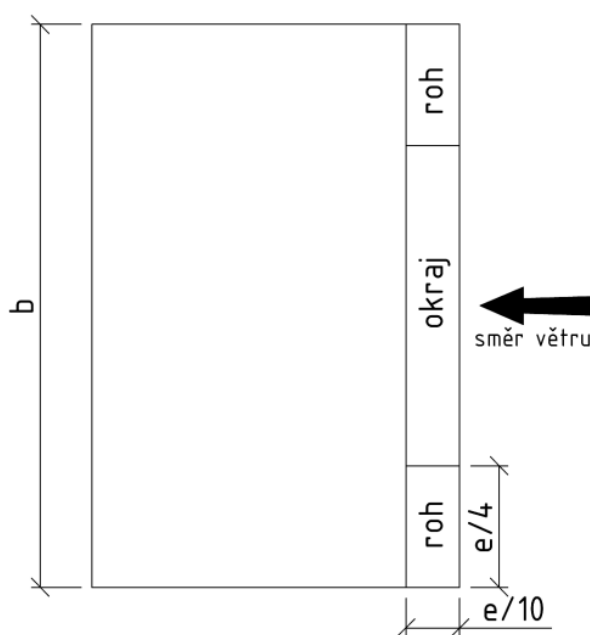
Obrázek 31 - schéma opracování prostupu

Střešní vtok Gullydek se osadí na železobetonový stropní panel svou přírubou. Je-li nutné, tak se před osazením vtoku zkosí okraje otvoru. Do připraveného otvoru se osadí střešní vtok a zasune se do hrdla vnitřního odpadního potrubí. V případě potřeby se osadí ještě přechodový kus. Vtok se přikotví ke stropní konstrukci v místě svých přírub. Do kruhové drážky v tělese vtoku se vloží těsnicí kroužek a následně se do vtoku může vložit nástavec. Tento nástavec se zkrátí podle tloušťky tepelné izolace na stupnici nalepené na nástavci. Spodní okraj nástavce se zkosí, např. pilníkem a natře se kluzným materiálem. Poté se zasune do vtoku. Napojení vtoku a nástavce na hydroizolaci je pomocí integrovaného přířezu, který musí být ze stejného materiálu, jako jsou hydroizolační pásy. Následně se s nimi spojí natavením. Nakonec se střešní vtok opatří ochranným košíkem proti zamezení znečištění vtoku [10].

Osazení klempířských prvků (oplechování atiky, okapní systém strojovny) se bude konat až po provedení skladby ploché střechy a po provedení prací na atice střechy (zateplení a hydroizolace atiky). Oplechování atiky bude přichyceno pomocí příponek, které budou kotveny pomocí vrutů do OSB desky, která je součástí atiky a nachází se pod hydroizolačními pásy. Žlabové háky pro okap strojovny budou také kotveny pomocí vrutů do OSB desky umístěnou pod háky.

5.8.9 Stabilizace vrstev

Návrh stabilizace vrstev ploché střechy musí odpovídat ČSN EN 1991 – 1 – 4 [38]. Plochá střecha je dělena do několika oblastí, které jsou vystaveny různým velikostem účinků zatížení (namáhání větrem). Oblasti se rozdělují na rohovou, okrajovou a oblast plochy střechy. Znázornění oblastí viz obrázek č. 23 [12].



Obrázek 32 – oblasti ploché střechy

Pro stanovení oblastí na ploché střechě obdélníkového půdorysu se musí uvažovat s působením větru v obou směrech [12].

Směr větru kolmý na delší stranu střechy:

$e = \text{menší z hodnot } b \text{ (18,33 m) nebo } 2h \text{ (45,89 m)} = 18,33 \text{ m}$

$e/4 = 4,58 \text{ m}$ $e/10 = 1,83 \text{ m}$

Směr větru kolmý na kratší stranu střechy:

$e = \text{menší z hodnot } b \text{ (11,53 m) nebo } 2h \text{ (45,89 m)} = 11,53 \text{ m}$

$e/4 = 2,88 \text{ m}$ $e/10 = 1,15 \text{ m}$

Zvolený způsob stabilizace byl zvolen lepením pomocí polyuretanového lepidla Insta-Stik. Empiricky lze získat z tabulky č. 19 v normě ČSN EN 1991-1-4 [38] doporučené hodnoty spotřeby lepidla pro všechny oblasti ploché střechy. Pro tyto hodnoty však musí platit, že je čtvercový nebo obdélníkový tvar budovy, kategorie terénu je II, III nebo IV, sklon terénu je max 5%, v okolí posuzované budovy se nenachází výrazně vyšší budova a je zanedbatelný tlak vzduchu působící na vnitřní plochy. Všechny tyto podmínky tato budova splňuje [12].

Pro rohovou oblast norma předepisuje 6,9 pruhů lepidla/m při vzdálenosti pruhů lepidla 0,145 m.

Pro rohovou oblast norma předepisuje 6,6 pruhů lepidla/m při vzdálenosti pruhů lepidla 0,152 m.

Pro vnitřní oblast norma předepisuje 4,4 pruhů lepidla/m při vzdálenosti pruhů lepidla 0,229 m.

Před realizací této skladby ploché střechy bude tento návrh poslán odborné firmě na vyhodnocení stabilizace vrstev dle ČSN EN 1991-1-4 [38]. Tato firma nám odsouhlasí navrženou stabilizaci vrstev nebo nám doporučí jinou stabilizaci, např. kotvením. Při této situaci bude zpracován nový technologický postup s navrženým kotvením vrstev.

5.9 Jakost a kontrola kvality

Před započítím všech prací bude provedena vizuální kontrola dodaného materiálu, zda odpovídá projektové dokumentaci, technickému listu výrobku. Dále musíme zjistit, jestli bylo dodáno správné množství materiálu a zda není nějak poškozen.

Provede se vizuální kontrola, kde se zjistí, zda rozsah a dimenze hydroizolace odpovídá projektu a jestli nedošlo k poškození asfaltového pásu špatným způsobem natavování či opracování. Kontroluje se jednotlivé spojení asfaltových pásů mezi sebou a připojení asfaltových pásů k podkladu. Připojení hydroizolace k podkladu musí být takové, aby nedošlo k ohrožení vlastní stability z důvodu působení větru, vlastní tíhy hydroizolace a dalších vrstev nad ní, tíhy sněhu a teploty. Nastanou-li jakékoliv pochybnosti, musí se provést sonda. Nespojitosť mezi jednotlivými vrstvami hydroizolace je nepřijatelnou vadou. Jestli vzniknou taková to místa, je nutno toto místo v horním pásu proříznout, svařit a následně převařit záplatou. Pokud se objevuje velká nespojitosť mezi pásy hydroizolace (cca 50% plochy), doporučuje se provést úplně nový pás hydroizolace v celé ploše. Velikost překrytí asfaltových pásů lze kontrolovat buď vizuálně, namátkovým proříznutím spoje pásů anebo přeměřením viditelné části pásu a dopočítáním velikosti překrytí z rozměru pásu. Svaření spojů lze kontrolovat také namátkovým proříznutím spoje asfaltových pásů anebo tažením špachtle nebo jiného podobného nástroje po spoji s mírným tlakem proti spoji. Tento postup zkoušky lze provést pouze při teplotě asfaltového pásu 10°C - 20°C. Tímto způsobem můžeme zkontrolovat také svaření detailů asfaltových pásů. K ověření kontroly těsnosti hydroizolace se může využít jiskrová zkouška, zátopková zkouška nebo SOLOtest. Rovinnost povrchu ploché střechy není nijak určena, pouze se nesmí docházet k tomu, aby se na povrchu nepochůzí ploché střechy vytvářely kaluže od srážkové vody v hloubce větší než 10 mm [13].

Celkovou kontrolu provádí stavbyvedoucí ve spolupráci s technickým dozorem investora. O průběhu a výsledku kontroly provede stavbyvedoucí zápis ve stavebním deníku. Po provedení zápisu ve stavebním deníku a po schválení střešní konstrukce může dojít k jejímu předání.

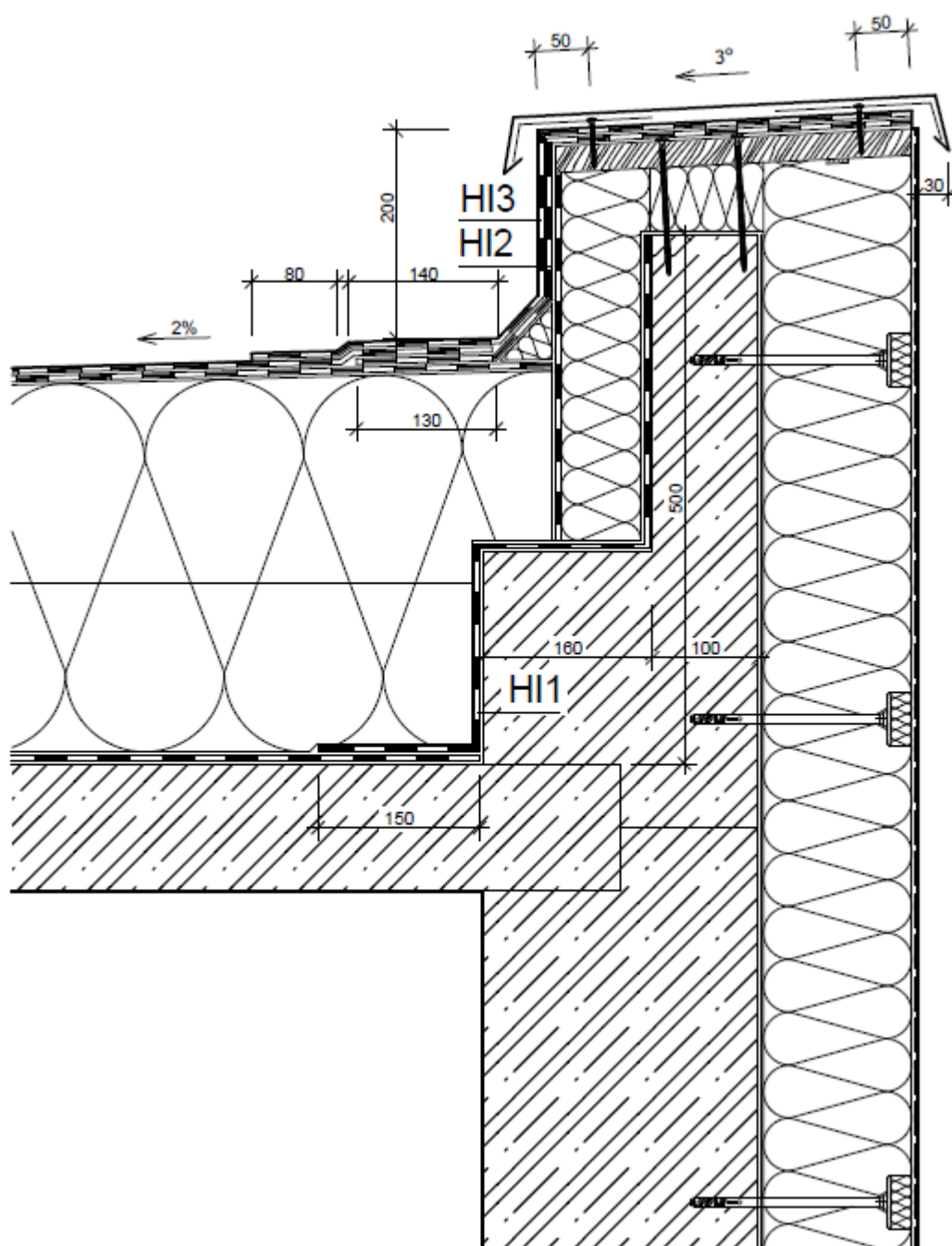
5.10 Bezpečnost a ochrana zdraví

Před zahájením prací musí být všichni pracovníci prokazatelně seznámeni s veškerými předpisy a musí být proškoleni o BOZP, jehož absolvování následně stvrdí svým podpisem. Záznamy o školení budou zaznamenány ve stavebním deníku. Dále jsou všichni pracovníci povinni při práci používat předepsané osobní ochranné pracovní pomůcky. Mezi osobní ochranné pracovní pomůcky patří pracovní rukavice, pevná obuv s vyztuženou špičkou, pracovní oděv, reflexní oděvy, bezpečnostní přilba, ochranné brýle, bezpečnostní popruhy, ochranné sluchátka, respirátory a masky.

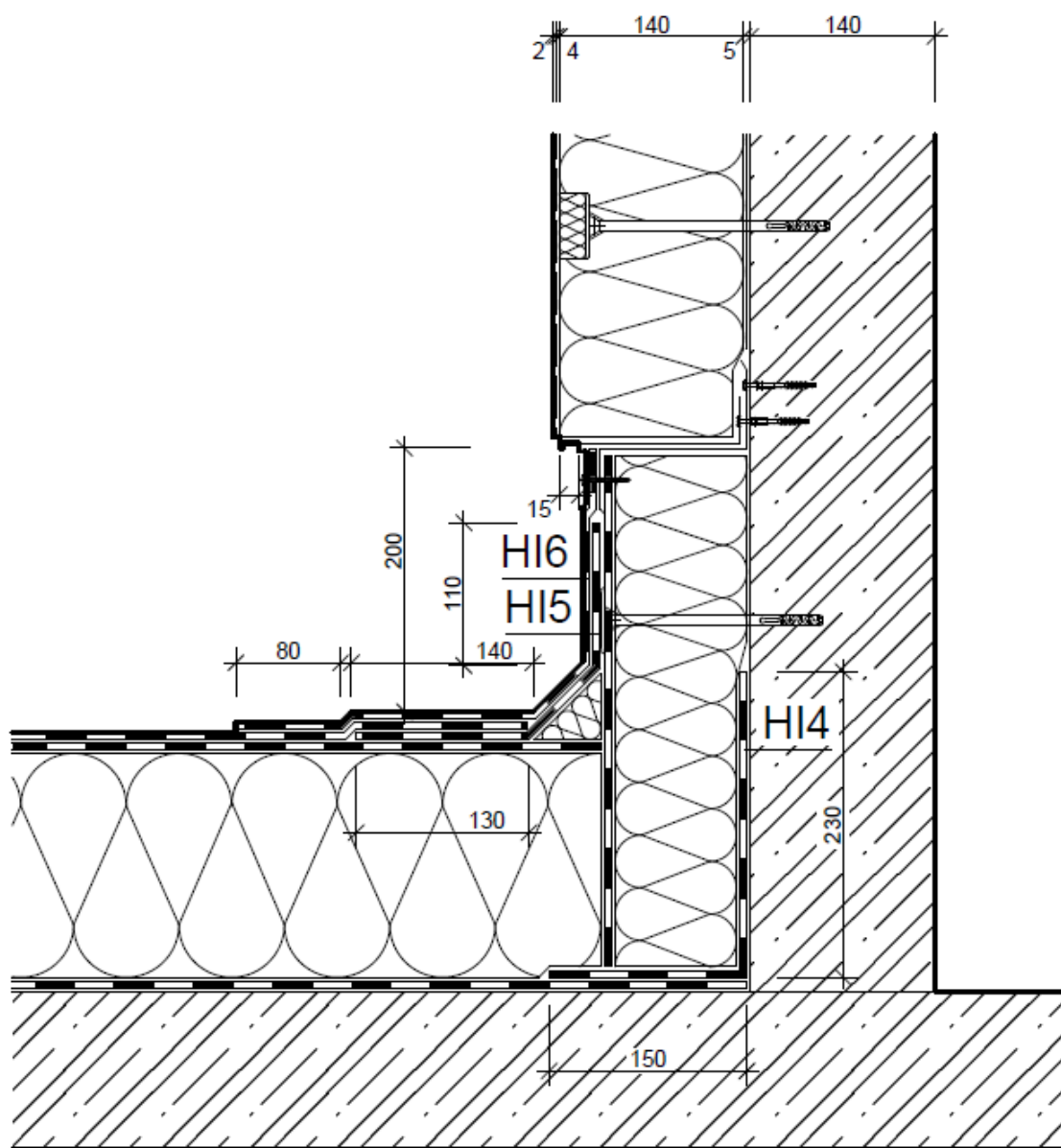
K zajištění BOZP musí mít pracovníci při pohybu u okraje střechy, kde hrozí riziko pádu, bezpečnostní popruhy, které jsou uchyceny k pevným částem budovy.

Zákon č. 225/2012 Sb. [27]

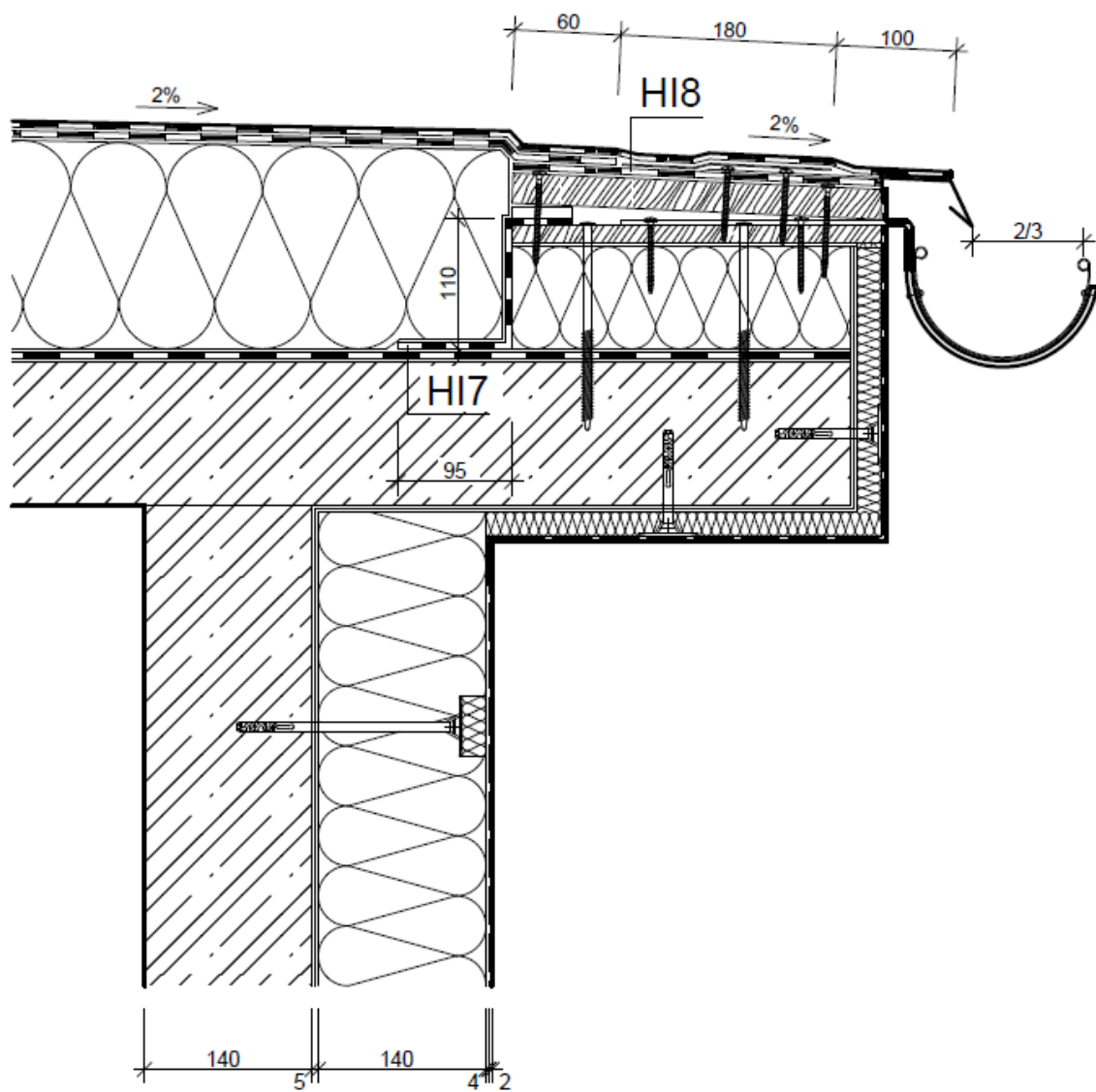
Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. – o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích [28]



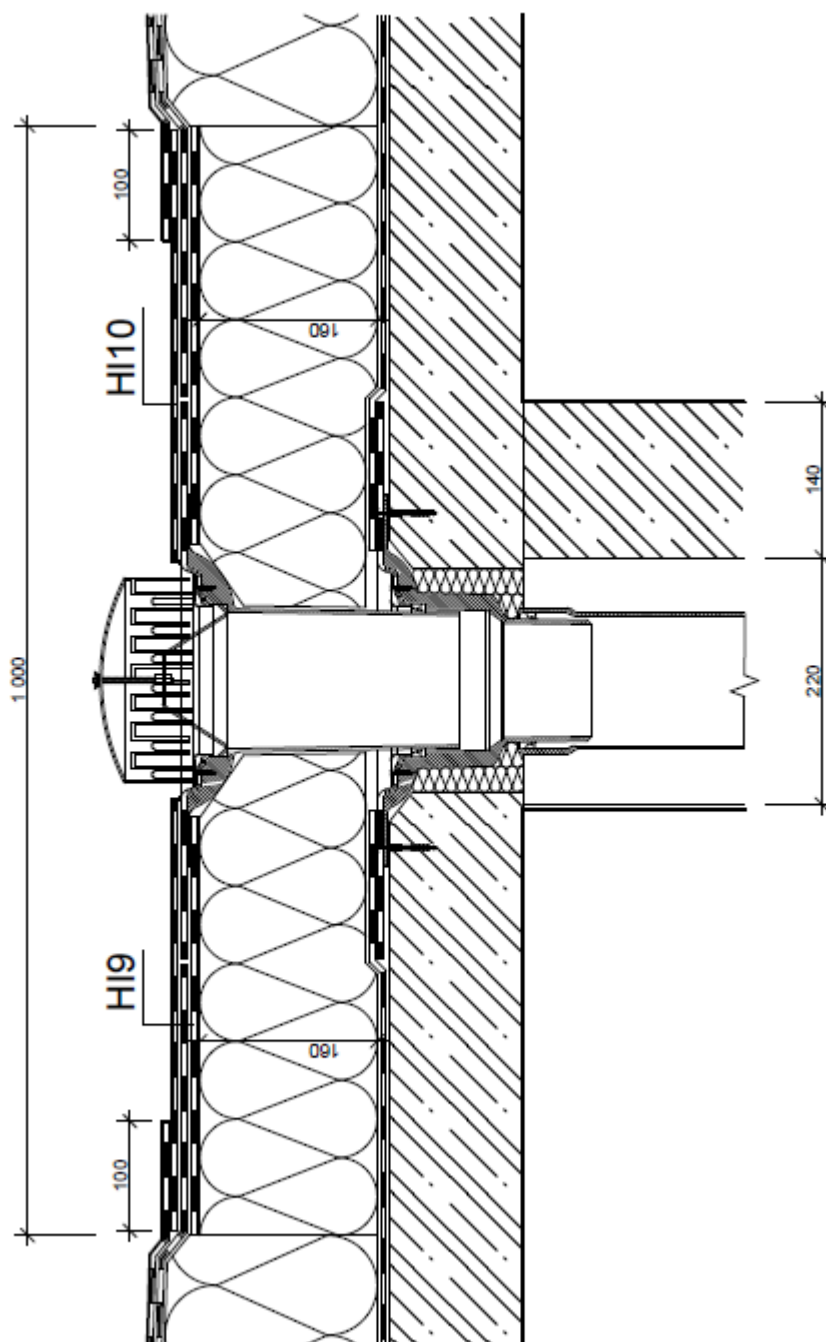
Obrázek 33 - umístění pásů na atice



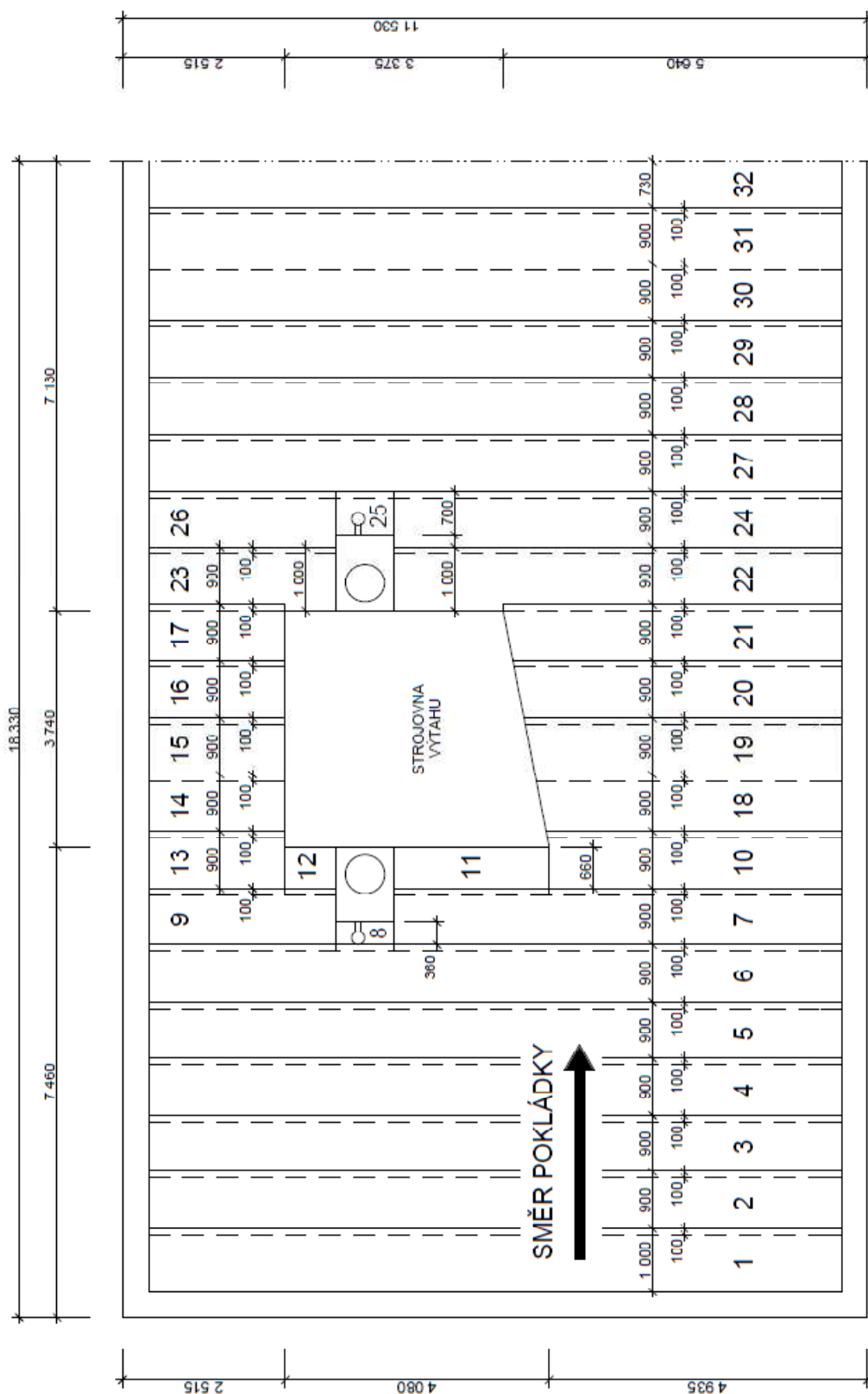
Obrázek 34 - umístění pásů u stěny strojovny



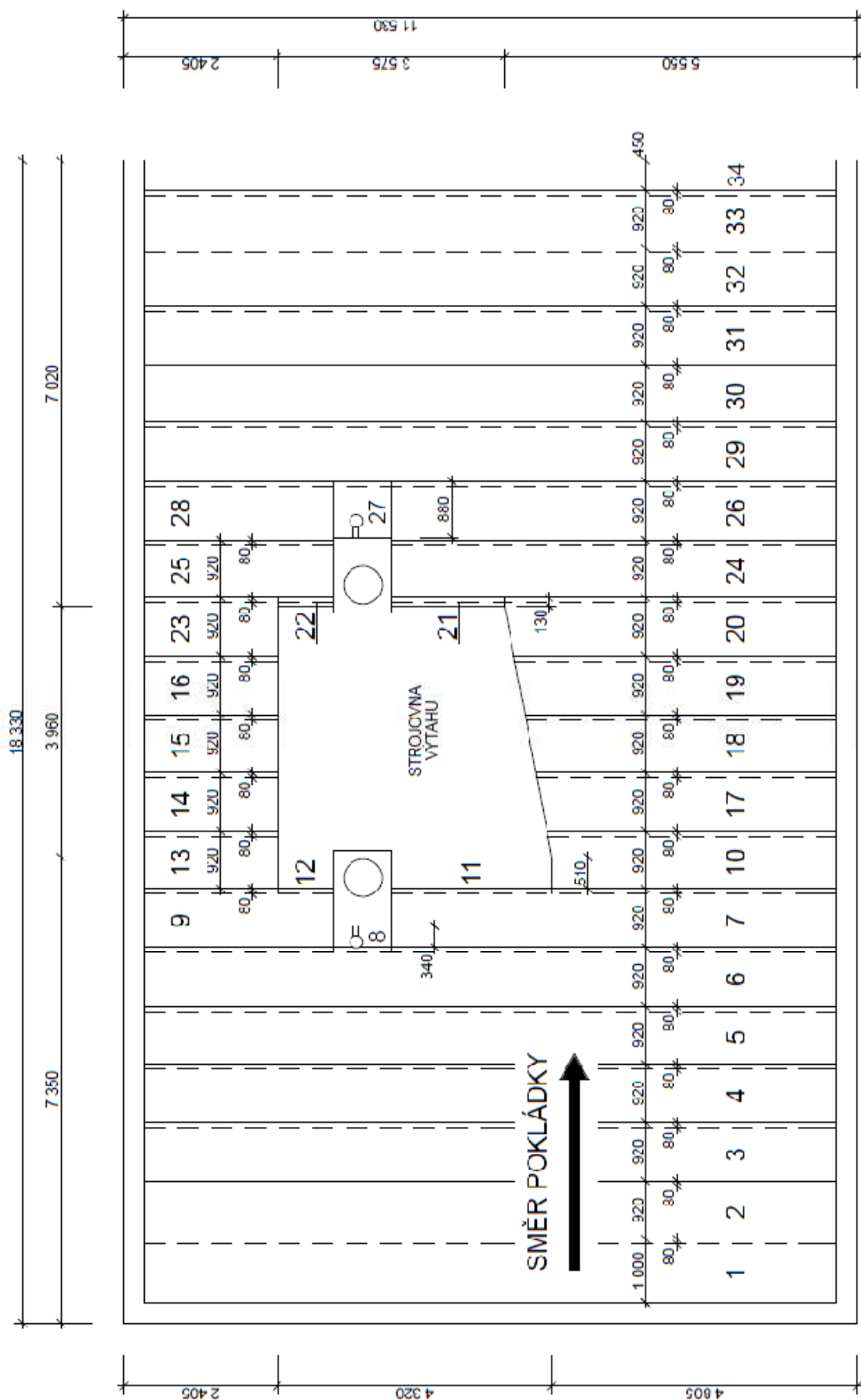
Obrázek 35 - umístění pásů u okapu strojovny



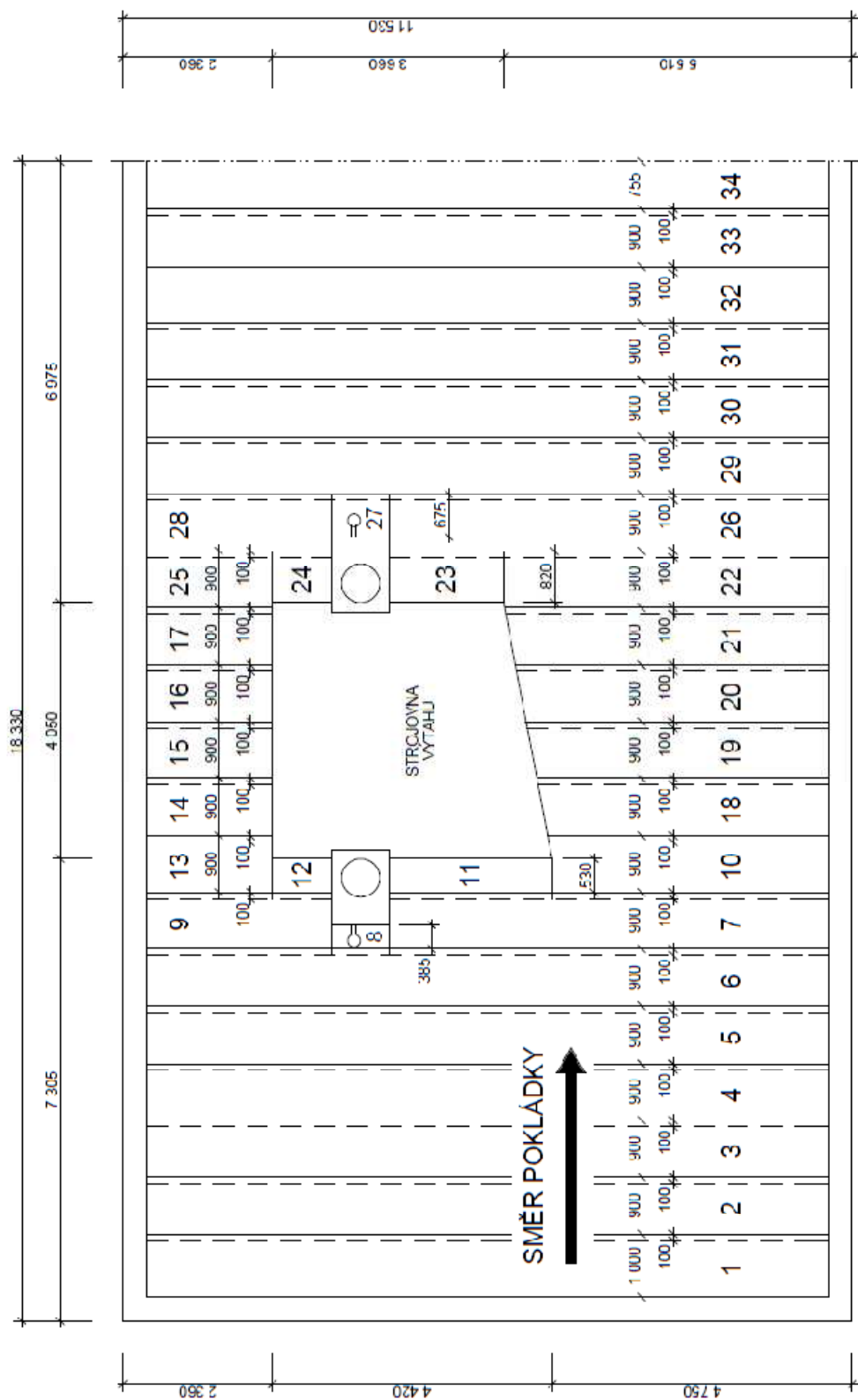
Obrázek 36 - umístění pásů u vtoku



Obrázek 37 - rozložení pásů parozábrany



Obrázek 38 - rozložení pásů spodní hydroizolace



Obrázek 39 - rozložení pásů horní hydroizolace

6. Technologický postup provádění nové střešní konstrukce - revitalizace původní skladby

6.1 Obecné informace

Tento postup je prováděn na revitalizaci jednoplášťové ploché střechy, která se nachází na bytovém domě typu T 06 B – PSB U/R z roku 1990. Tato střecha je umístěna jak nad posledním nadzemním podlažím, tak i nad strojovnou výtahu. Tento postup počítá s ponecháním původní skladby střešního souvrství. Nad toto původní souvrství se provede realizace nových vrstev souvrství, které zlepší tepelně technické vlastnosti střechy. Před provedením nových vrstev musí být hotovo navýšení atiky pomocí tvárnic společnosti YTONG, protože původní výška atiky nebude z důvodu velké výšky nové skladby ploché střechy dostačující. Tvárnice musí být přikotveny po stranách pomocí páskových kotev k původní železobetonové atice pro zajištění stability těchto tvárnic. Tyto úpravy budou realizovány po celé ploše ploché střechy i nad strojovnou výtahu. Odtok vody ze střechy strojovny na střechu objektu bude zabezpečen pomocí střešního žlabu. Odtok ze střechy objektu je zajištěn pomocí střešní vpusti, která vede dovnitř objektu a je kryta ochranným plastovým košíkem.

Objekt, na němž se bude provádět tato revitalizace je tvořen třemi typovými sekcemi 872AN, 870N a 872AN a má půdorys obdélníka o rozměrech 11,25 x 50,80 m. Po provedení kontaktního zateplovacího systému bude jeho půdorys 11,53 x 51,08 m. Celková výška objektu před revitalizací je 25,31 m. Pro potřeby této diplomové práce bude uvažováno jen s částí tohoto bytového domu. Tato práce bude prováděna jen na sekci 872AN. Objekt má osm nadzemních podlaží a jedno podlaží podzemní. V nadzemních podlažích se v každém patře nachází tři bytové jednotky. V podzemním podlaží se nacházejí sklepní prostory, úklidová místnost, kočárkárna, kolárna, chodby a vstupní prostory.

Původní střešní souvrství se skládá od interiéru k exteriéru z těchto materiálů:

- železobetonový stropní panel tl. 120 mm,
- šterkový spádový násyp tl. 30 – 230 mm,
- tepelná izolace z desek EPS tl. 50 mm,
- tepelná izolace z typizovaných desek POLSID tl. 50 mm,
- betonová mazanina tl. 50 mm,
- hydroizolační souvrství 3xIPA.

6.2 Materiál, skladování a doprava

Nová skladba ploché střechy s dílci Polydek od společnosti DEKTRADE a.s. se skládá od interiéru k exteriéru z těchto materiálů:

- železobetonový stropní panel tl. 120 mm,
- štěrkový spádový násyp tl. 30 – 230 mm,
- tepelná izolace z desek EPS tl. 50 mm,
- tepelná izolace z typizovaných desek POLSID tl. 50 mm,
- betonová mazanina tl. 50 mm,
- hydroizolační souvrství 3xIPA,
- polyuretanové lepidlo Insta-Stik,
- dílce Polydek EPS 100 S TOP tl. 200 mm (nad střechou strojovny v tl. 80 mm),
- hydroizolace Elastek 50 Special Dekor tl. 5,2 mm.

Veškerý materiál přebírá stavbyvedoucí. Ten bude kontrolovat, zda byl dodán správný materiál v požadovaném množství a zda nebyl nějak poškozen. O přejímce materiálu provede zápis do stavebního deníku.

6.2.1 Polyuretanové lepidlo Insta-Stik

Je to vlhkostně tvrdnoucí jednokomponentní polyuretanové střešní lepidlo. Je dodáváno v přenosné, jednorázové tlakové nádobě (tank), která nevyžaduje při používání žádný vnější zdroj energie. Dodává se jako ocelová nádoba v kartónovém obalu (kde hmotnost lepidla je 10,4 kg a celková hmotnost je 13,6 kg) s flexibilní dávkovací hadicí a PVC výtlačnou trubicí. Převážení a skladování nádob musí být vždy ve svislé poloze za sucha. Doba pro uskladnění je 12 měsíců s teplotou 10°C - 25°C [5].

6.2.2 Dílce Polydek EPS 100 S TOP

Jsou to kompletizované dílce z tepelné izolace a nakaširovaného hydroizolačního pásu. Tepelná izolace je z objemově stabilizovaného, samozhášivého expandovaného polystyrenu. Nakaširovaný pás je tvořen hydroizolačním pásem Elastek 40 Combi. Rozměry těchto dílců jsou 1 300 x 1 000 mm, jejichž tloušťka může být od 20 mm do 400 mm. Desky jsou dodávány v balících z PE folie. Musí být dopravovány a skladovány tak, aby nedošlo k jejich poškození [11].

6.2.3 Hydroizolace Elastek 50 Special Dekor

Je to hydroizolační samolepící pás z SBS modifikovaného asfaltu s nosnou vložkou z polyesterové rohože. Na horním povrchu je opatřen břídlícovým ochranným posypem a na spodním separační PE fólií. Dodává se na paletách v rolích výšky 1 m a délce pásu 10 m. Na paletě se nachází 20 rolí. Jednotlivé role pásu musí být skladovány pouze ve svislé poloze a zároveň musí být chráněny proti dlouhodobým povětrnostním účinkům (především teplo) a UV záření [8].

6.2.4 Střešní vtok Gullydek

Jedná se o střešní vtok z pěněné polyuretanové hmoty (PUR), která má tepelně izolační vlastnosti. Tento vtok umožňuje dvouúrovňové odvodnění z hydroizolace i z provozní vrstvy. Vtok se dodává zabalen v krabicích, které budou uskladněny v uzamykatelném skladu [9].

6.3 Spotřeba materiálů

Z důvodu lepší orientace a přehlednosti bude vypočtena spotřeba materiálu nejprve pro střechu objektu a následně pro střechu strojovny.

6.3.1 Objekt – Polyuretanové lepidlo Insta-Stik

- plocha střechy včetně otvorů: $11,05 \times 18,09 = 199,90 \text{ m}^2$
- odpočet otvorů – strojovna výtahu: $(3,74 \times 3,37) + (3,74 \times 0,7)/2 = 13,91 \text{ m}^2$
– nástavba VZT: $2 \times 0,9 \times 1,1 = 1,98 \text{ m}^2$
- celková plocha střešní konstrukce = $199,90 - 13,91 - 1,98 = 184,01 \text{ m}^2$
+ přípočet 10% = $184,01 \times 1,10 = \underline{202,41 \text{ m}^2}$
- spotřeba jedné nádoby je v průměru pro 69 m^2 při vzdálenosti mezi pruhy 20 cm

Celková spotřeba lepidla $202,41 / 69,00 = 2,93 \text{ nádob} + 0,24 \text{ nádoby (viz 1.3.4)} =$
3,17 nádob

Je potřeba čtyř nádob o hmotnosti 13,6 kg (z toho 10,4 kg lepidla).

6.3.2 Objekt – Dílce Polydek EPS 100 S TOP

- plocha střechy včetně otvorů: $10,89 \times 18,01 = 196,13 \text{ m}^2$
- odpočet otvorů – strojovna výtahu: $(3,94 \times 3,57) + (3,94 \times 0,7)/2 = 15,45 \text{ m}^2$
– nástavba VZT: $2 \times 0,9 \times 1,08 = 1,95 \text{ m}^2$
- celková plocha střešní konstrukce = $196,13 - 15,45 - 1,95 = 178,73 \text{ m}^2$
+ přípočet 10% = $178,73 \times 1,10 = \underline{196,60 \text{ m}^2}$

Je potřeba 197 m^2 dílců Polydek EPS 200 S TOP v tloušťce 200 mm.

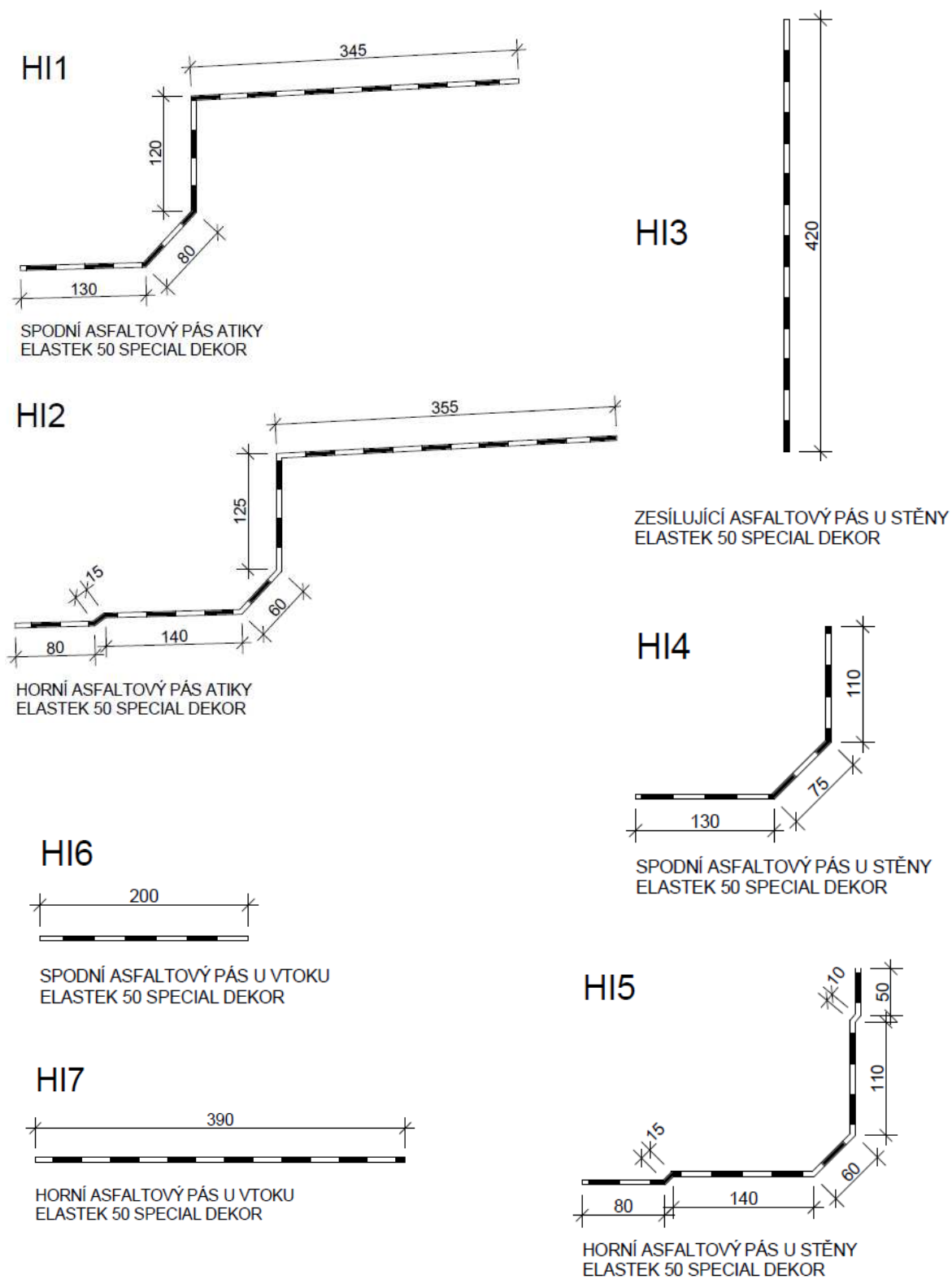
6.3.3 Objekt – Hydroizolace Elastek 50 Special Dekor

Tyto pásy mají délku 5 000 mm, šířku 1 000 mm. Vzájemný podélný přesah jednotlivých pásů je 100 mm.

- potřeba 12 pásů o délce 10,78 m (pásy 1, 2, 3, 4, 5, 6, 29, 30, 31, 32, 33 a 34),
- potřeba 2 pásů o délce 6,95 m (pásy 7 a 26),
- potřeba 2 pásů o délce 2,93 m (pásy 9 a 28),
- potřeba 6 pásů o délce 1,99 m (pásy 13, 14, 15, 16, 17 a 25),
- potřeba 2 pásů o délce 0,90 m (pásy 8 a 27),
- potřeba 2 pásů o délce 0,95 m (pásy 12 a 24),
- potřeba 1 pásu o délce 5,14 m (pás 22), o délce 5,12 m (pás 21), o délce 4,95 m (pás 20), o délce 4,78 m (pás 19), o délce 4,61 m (pás 18), o délce 4,44 m (pás 10), o délce 2,58 m (pás 11), o délce 1,81 (pás 23).
- celková spotřeba pásů v metrech: $(12 \times 10,78) + (2 \times 6,95) + (2 \times 2,93) + (6 \times 1,99) + (2 \times 0,90) + (2 \times 0,95) + 5,14 + 5,12 + 4,95 + 4,78 + 4,61 + 4,44 + 2,58 + 1,81 = \underline{198,19 \text{ m}}$

Označení pásu	Délka pásu [m]	Obvod prvku [m]	Počet pásů [ks] - obvod prvku / šířka pásu (0,9 m)	Potřebná délka HI [m]
HI 1	0,675	46,91	53	35,78
HI 2	0,775	46,91	53	41,08
HI 3	0,420	15,81	18	7,56
HI 4	0,315	15,81	18	5,67
HI 5	0,465	15,81	18	8,37
HI 6	0,200	0,20	1	0,20
HI 7	0,390	0,39	1	0,39

Tabulka 12 - hydroizolace střechy



Obrázek 40 - hydroizolace střechy

- celková spotřeba pásů v metrech: $35,78 + 41,08 + 7,56 + 5,67 + 8,37 + 0,20 + 0,39 = 99,05 \text{ m}$

+ přípočet 10% = $99,05 \times 1,10 = 108,96 \text{ m}$

Celková spotřeba hydroizolace: $(198,19 / 5) + (108,96 / 5) = 39,64 + 21,79 \text{ rolí} = 40 + 22 \text{ rolí} = 62 \text{ rolí hydroizolace}$

6.3.4 Strojovna – Polyuretanové lepidlo Insta-Stik

- plocha střechy strojovny: $3,46 \times 4,26 = 14,74 \text{ m}^2$

+ přípočet 10% = $14,74 \times 1,10 = 16,21 \text{ m}^2$

- spotřeba jedné nádoby je v průměru pro 69 m^2 při vzdálenosti mezi pruhy 20 cm

Celková spotřeba lepidla $16,21 / 69,00 = 0,24 \text{ nádoby}$

Celková spotřeba je přičtena k celkové spotřebě polyuretanového lepidla střechy objektu v bodě 1.3.1.

6.3.5 Strojovna – Dílce Polydek EPS 100 S TOP

- plocha střechy strojovny: $3,30 \times 4,18 = 13,79 \text{ m}^2$

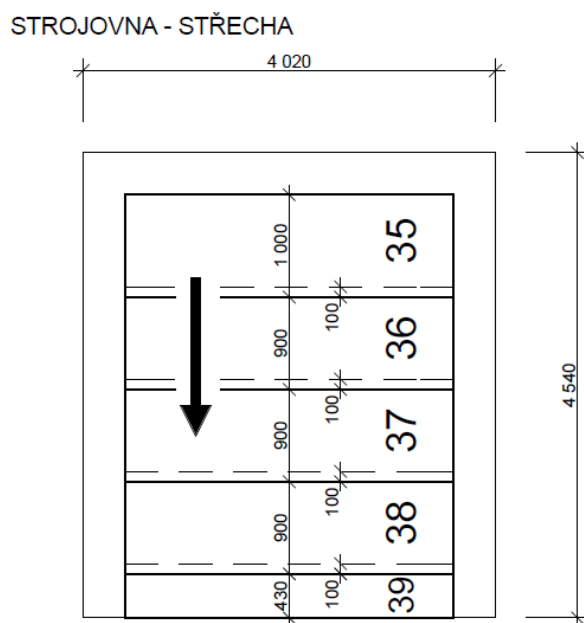
+ přípočet 10% = $13,79 \times 1,10 = 15,17 \text{ m}^2$

Je potřeba 16 m^2 dílců Polydek EPS 200 S TOP v tloušťce 80 mm.

6.3.6 Strojovna – Hydroizolace Elastek 50 Special Dekor

Tyto pásy mají délku 5 000 mm, šířku 1 000 mm. Vzájemný podélný přesah jednotlivých pásů je 100 mm.

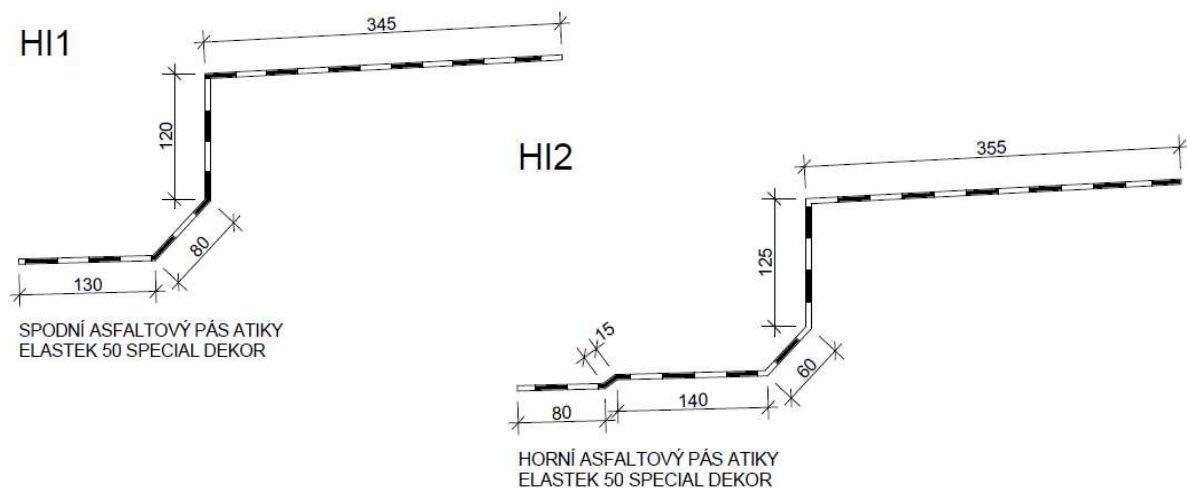
- potřeba 5 pásů o délce 3,20 m (pásy 35, 36, 37, 38 a 39).
- celková spotřeba pásů v metrech: $5 \times 3,20 = \underline{16,00 \text{ m}}$



Obrázek 41 - rozložení pásů hydroizolace strojovny

Označení pásu	Délka pásu [m]	Obvod prvku [m]	Počet pásů [ks] - obvod prvku / šířka pásu (0,9 m)	Potřebná délka HI [m]
HI 1	0,675	11,66	13	8,78
HI 2	0,775	11,66	13	10,08

Tabulka 13 - hydroizolace strojovny



Obrázek 42 - hydroizolace strojovny

- celková spotřeba pásů v metrech: $8,78 + 10,08 = 18,86 \text{ m}$
 + přípočet 10% = $18,86 \times 1,10 = 20,75 \text{ m}$

Celková spotřeba hydroizolace: $(16,00 / 5) + (20,75 / 5) = 3,20 + 4,15 \text{ role} =$
4 + 5 rolí = 9 rolí hydroizolace

6.3.7 Tepelná izolace atiky

Budou se používat také dílce Polydek. Tato izolace se použije k zateplení vnitřní strany atiky v tloušťce 80 mm jak u střechy objektu, tak i u střechy strojovny.

- obvod atiky objektu: 46,59 m
- obvod atiky strojovny: 11,98 m
- výška izolace Polydek objektu: 0,35 m
- výška izolace Polydek strojovny: 0,20 m

Celková spotřeba tepelné izolace: $(0,35 \times 46,59) + (0,20 \times 11,98) = 18,70 \text{ m}^2 = \mathbf{19 \text{ m}^2}$

6.4 Pracovní podmínky

Příjezdová komunikace na stavenišťě je zajištěna z ulice Tkalcovská po asfaltové komunikaci. Obvod stavenišťě je zajištěn mobilním oplocením Gaves plot F2 do výšky 2,5 m viz výkres zařízení stavenišťě. Vjezd i vstup na stavenišťě je zabezpečen uzamykatelnými bránami šířky 2,4 m a cedulí s nápisem o zákazu vstupu všech nepovolaných osob. Na stavenišťi jsou zřízeny stavební buňky sloužící jako sklady a kancelář stavbyvedoucího. Dále jsou ještě k dispozici mobilní WC. Potřebná energie se získá pomocí prodlužovacího kabelu napojeného na stávající rozvodnou skříň pomocí přenosného stavenišťního rozvaděče s elektroměrem. Vodu lze odebírat z úklidových místností umístěných v 1. S jednotlivých objektů.

Před prováděním prací spojených s navýšením skladby ploché střechy pro zlepšení tepelně technických parametrů musíme ověřit, zda bylo provedeno navýšení atiky pomocí tvárnic YTONG a jejich přikotvení k původní železobetonové atice pomocí páskových kotev.

Před nanesením lepidla Insta-Stik musí být zajištěno, že podklad bude kompaktní, suchý, čistý, bez oleje a mastnoty. Podklad nesmí být zároveň vlhký a nesmí se na něm objevovat stojatá voda. Aplikace lepidla Insta-Stik by měla probíhat při teplotě 5°C - 35°C a při teplotě vlastního produktu 18°C - 25°C. Při spádu větším jak 2:12 se nedoporučuje toto lepidlo používat [5].

Podklad pro dílce Polydek EPS 100 S TOP musí být bez nerovností. Případné nerovnosti lze odstranit přřezy z asfaltového pásu nebo naříznutím dílce zespodu a jeho částečným zalomením. Případně se větší nerovnosti mohou vylít horkým asfaltem. Toto opatření zabrání případné pohyblivosti dílců a následnému možnému poškození hydroizolačních vrstev. Zároveň musí být podkladní vrstvy dostatečně soudržné a stabilizované proti sání větru [11, 12].

Podklad pro hlavní hydroizolaci Elastek 50 Special Dekor jsou tepelně izolační dílce s nakaširovaným asfaltovým pásem Polydek EPS 200 S TOP. Tyto dílce musí být dostatečně připevněny k podkladu. Povrch musí být čistý, suchý, soudržný a bez ostrých výčnělků.

Odchylka rovinatosti podkladu pro hydroizolační povlaky může být max. 5 mm na 2 m. Měří se 2 m latí [8].

Veškeré oplechování ploché střechy (oplechování atiky, okapní systém strojovny) bude provedeno až po dokončení tepelné izolace svislých konstrukcí a po provedení celé skladby ploché střechy na upravený, čistý, suchý a vyrovnaný povrch.

Práce na ploché střeše by neměly probíhat za deště, sněhu, námrazy nebo při silném větru. Při natavování pásů by neměla klesnout teplota vzduchu, pásu i podkladu pod 5°C. Při nižších teplotách je nutné vždy v jednom denním záběru provést celou skladbu hydroizolační vrstvy včetně navaření vrchního asfaltového pásu. Doporučuje se také pokládat pásy jen do teploty 25°C ve stínu (asi 50°C povrchové teploty pásu) z důvodu měknutí asfaltové vrstvy a možného vzniku poškození povrchu pásu [13].

Všichni pracovníci vyskytující se na staveništi musí mít potřebnou kvalifikaci pro práce, které budou provádět. Musí být proškoleni o BOZP. Zároveň musí být vybaveny osobními ochrannými pracovními pomůckami a musí je používat.

6.5 Převzetí staveniště

Převzetí staveniště proběhne za přítomnosti stavbyvedoucího, dodavatele etapy zastřešení a technického dozoru investora a dalších oprávněných osob. O převzetí staveniště bude proveden zápis do stavebního deníku. Bude také sepsán protokol o předání a převzetí staveniště a zahájení prací. Dozor a kontrolu provádění jednotlivých částí konstrukce zabezpečuje stavbyvedoucí. Po dokončení každé části realizace konstrukce skladby ploché střechy vyzve zápisem ve stavebním deníku technický dozor investora k ověření správnosti a udělení souhlasu k navazujícím pracím. Kontrolována musí být každá vrstva z důvodu jejího zakrývání a nemožné pozdější kontroly. Udělení souhlasu bude zaznamenáno ve stavebním deníku.

6.6 Personální obsazení

Pro práce na revitalizaci ploché střechy byl zvolen kolektiv o 7 pracovnících. Vedoucí čety má být vyškolen na daný typ prováděné skladby ploché střechy, nejlépe společností DEKTRADE a.s.. Vedoucí čety zodpovídá za kvalitu provedených prací a předává je hlavnímu stavbyvedoucímu stavby. Ostatní stavební dělníci mají požadovanou kvalifikaci a jsou důkladně proškoleni o práci, kterou budou provádět. Složení pracovní čety se tedy bude skládat z vedoucího čety (hlavní izolátér), dvou izolatérů, dvou klempířů a dvou pomocných dělníků.

6.7 Pracovní pomůcky a stroje

Pro provádění revitalizace ploché střechy bude zapotřebí těchto strojů a pomůcek: koště, lopata, kbelík, kladivo, pneumatické kladivo, štětec, váleček, technický benzín, nůž, škrabka, špachtle, propanbutanový hořák, PUR pěna, měřicí pomůcky (pásmo, metr, nivelační přístroj), vodováha, 2 m lať, vrtačky, klempířská ohýbačka, lékárnička, ochranné pracovní pomůcky (pracovní oděv, pracovní obuv s pevnou špičkou, reflexní vesta, bezpečnostní postroj, přilba, rukavice, ochranné brýle).

6.8 Pracovní postup

6.8.1 Příprava podkladu

Před zahájením všech prací musí dojít k odstranění všech klempířských prvků na střeše a na střeše strojovny (jedná se o oplechování atiky, okapní systém strojovny, apod.). Na střeše musí být také demontována konstrukce bleskosvodu, případně posunuta tak, aby nebránila průběhu prací. Původní železobetonová atika a stěny strojovny budou očištěny, ometeny a zbaveny ostrých výčnělků. Na původní atikový panel již bylo provedeno osazení tvárníc YTONG a jejich ukotvení pomocí páskových kotev do původní železobetonové konstrukce atiky. Důvodem osazení těchto tvárníc je celkové navýšení výšky atiky z důvodu navýšení skladby ploché střechy. Dojde také k proměření spádů ploché střechy. Pokud nebude stávající

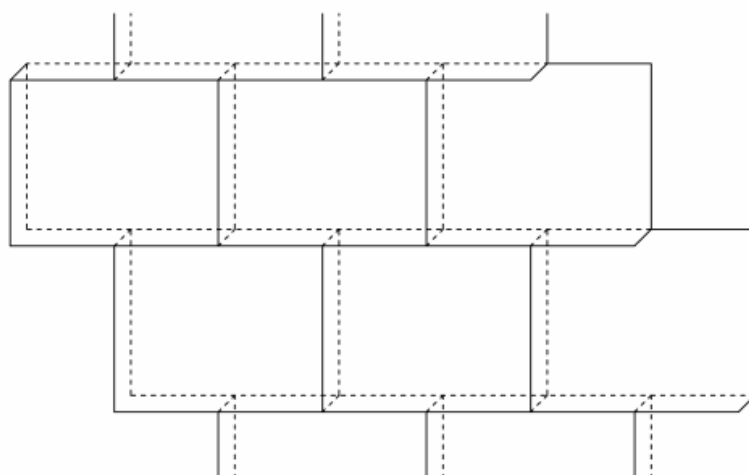
spád střešních rovin alespoň 2%, musíme zabezpečit jeho hodnotu např. spádovými klíny z EPS.

6.8.2 Polyuretanové lepidlo Insta-Stik

Lepidlo vyjmeme z krabice a po dobu jedné minuty protřepáváme obsah nádoby pohybem ze strany na stranu. Poté připevníme otočné šroubení na konci dávkovací hadice do závitu ve vstupním otvoru válcového ventilu nádoby. Po usazení ho pevně utáhneme. Musíme se ujistit, že páčka mosazného uzávěru na výstupní hadici se nachází v poloze Vypnuto/OFF. Následně k uzávěru na výstupní hadici osadíme dvoudílnou hadici a pevně ji utáhneme. Pomalu otáčíme ventil na hrdle nádoby do krajní polohy. Lepidlo Insta-Stik je připraveno k použití, pokud ve spojích sestavy nedochází k úniku lepidla. Před použitím lepidla položíme nádobu na papírovou podložku nebo karton a vyzkoušíme počáteční expanzi pěny. Pro aplikaci lepidla posouváme páčkou uzávěru na hadici do polohy Zapnuto/ON. Tímto uzávěrem poté ovládáme průtok lepidla. Musíme počítat s tím, že asi 5 vteřin po uzavření lepidla dojde ještě k vytečení malého množství lepidla. Lepidlo nanášíme v pruzích šířky 19 – 25 mm. Vzdálenost mezi pruhy lepidla v rozích střechy je 145 mm, u okraje střechy je 152 mm a ve vnitřní ploše střechy je to 229 mm v tloušťce pruhu 20 mm. Doporučuje se nanášet pruhy lepidla kolmo k delší straně tepelně izolační desky. Desky tepelné izolace by se měly osadit na pásy lepidla do 3 minut a měly by se zatížit, aby se lepidlo co nejvíc rozprostřelo v maximální ploše. Následně by se mělo po tepelně izolačních deskách pocházet po 4 – 6 minutách, dokud nebudou desky pevně přilepeny, což trvá zhruba 20 – 45 minut. Tato doba závisí na vlhkosti vzduchu. Pokud je nízká vlhkost vzduchu, tak je nutné přes tepelně izolační desky přecházet častěji [5].

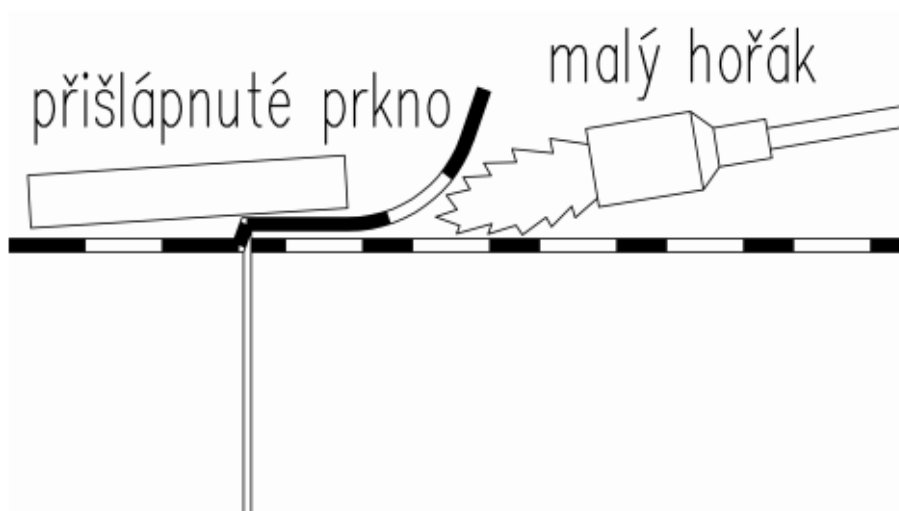
6.8.3 Dílce Polydek EPS 100 S TOP

Jednotlivé dílce klademe na pruhy lepidla Insta-Stik pouze v jedné vrstvě a co možná nejtěsněji na sraz. Při kladení posouváme jednotlivé řady dílců mezi sebou na vazbu tak, aby přesahy pásů Polydek vytvářely tvar písmene T, nikoliv písmene X.



Obrázek 43 - kladení desek

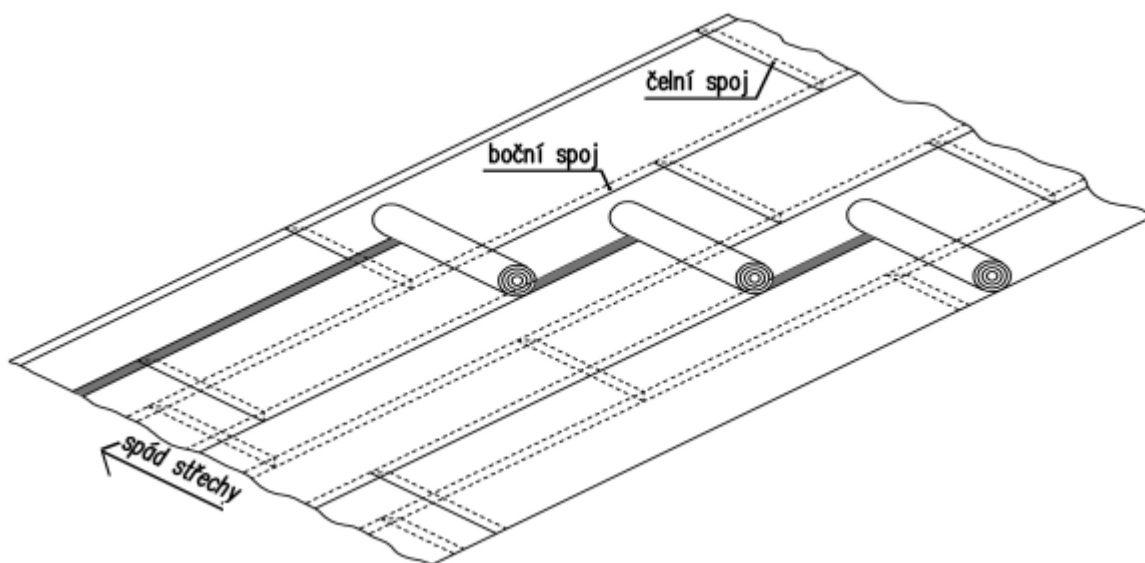
Pokud vzniknou mezi jednotlivými dílci spáry větší šířky, tak se vyplní polystyrenem stejného typu, jako je použit v dílcích Polydek. Ostatní spáry nebo netěsnosti kolem prostupů se vyplní nízkoexpanzí PUR pěnou. Při její aplikaci si musíme dát pozor na to, aby PUR pěna nevnikla pod desku Polydek a nenadzvedávala ji. PUR pěna se seřízne podle horního povrchu dílce a prostot mezi asfaltovými pásy dílce se překryje pásem stejného typu v požadované šířce. Tento pás před aplikací nahřejeme, aby nám při jeho aplikaci nepoškodil dílce Polydek a PUR pěnu. Jelikož nakaširovaný asfaltový pás dílce Polydek slouží jako spodní hydroizolační pás, tak je nutné, aby se jeho přesahy spolehlivě svařily. Musíme dbát na to, abychom při svařování nevyvinuly nadměrné teplo, které by způsobilo odpařování polystyrenu. Proto se postupuje při svařování přesahů s maximální obezřetností. K svařování použijeme pouze malý hořák a pomocné prkno [11].



Obrázek 44 - svařování přesahů

6.8.4 Hydroizolace Elastek 50 Special Dekor

Všechny pásy hydroizolace se musí klást jedním směrem se spoji po směru toku vody. Pásy musí být vůči sobě posunuty tak, aby nebyly spoje nad sebou. Kladení pásů je na vazbu, aby byly čelní spoje vystřídány. Zároveň styk čelního spoje a bočního spoje musí tvořit tvar písmene T, nikoliv písmene X.



Obrázek 45 - kladení pásů

Asfaltové pásy se k podkladu natavují celoplošně. Při natavování musíme mít na paměti, že se degraduje struktura modifikovaného SBS pásu již při teplotě asi kolem 190°C. Z tohoto důvodu nesmíme při natavování používat tzv. kombajn, ale pouze ruční hořák. Role pásu se při natavování musí stále konstantně rozvíjet. Nahřívání krycí vrstvy SBS modifikovaného pásu musí být co možno nejkratší a nejintenzivnější. Před natavením je nutno pás nejprve rozvinout po celé své délce a osadit ho do správné polohy. Poté se svine jedna polovina tohoto pásu a následně se nataví, stejný způsob je i s druhou polovinou pásu.

Pásy klademe tak, aby bylo překrytí v podélném spoji minimálně 8 cm a v čelním spoji 10 – 12 cm. Překrytí podélného směru je většinou vymezeno přímo na pásech a to přesahovým pruhem, který neobsahuje posyp. Překrytí svařujeme buď plamenem, nebo horkým vzduchem.

Při natavování přířezů např. u atiky postupujeme zespoda – z vodorovné plochy, kde si předem pomocí např. šňůrovačky vyznačíme počáteční čáru min. 80 mm od atikového klínu. Na koruně atiky se pásy natavují na celou plochu a poté se mechanicky přikotví buď společně s prvky oplechování, nebo přes dřevěnou fošnu. U vytažení pásů na svislou stěnu se postupuje analogicky. Horní konec pásů se přikotví přitlačnou plechovou lištou.

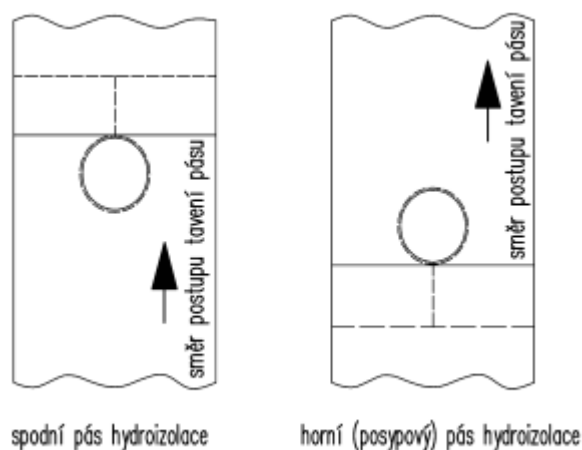
Pro natavování asfaltových pásů existují dvě metody:

- metoda první: využívá se zahnuté trubky s dlouhou rukojetí, tzv. rozbalovač rolí. Trubka, která má vmezovací válečky, se nasune do role a izolátér poté táhne roli za sebou. Izolátér vidí tavící se asfalt, nešlape po čerstvě nataveném pásu, ale nevýhodou je, že se pás přitlačuje pouze vlastní vahou. Další nevýhoda je, že izolátér couvá a nevidí za sebe, což je nebezpečné u okraje střechy.
- metoda druhá: využívá se ocelové trubky o průměru přibližně 60 mm a délce asi o 50 mm kratší než je šířka role asfaltového pásu. Pás k natavování se navine na tuto trubku a izolátér posouvá natavovanou část role a přitlačuje ji nohou. Jelikož je role vyztužena trubkou, tak je pás až dokonce dobře přitlačován. Nevýhodou je, že se izolátér pohybuje po nataveném pásu a nevidí na tavící se asfalt, ale má přehled o dění před sebou. Tato metoda je pracnější, ale vzniká menší riziko provedení nekvalitního spoje [13].

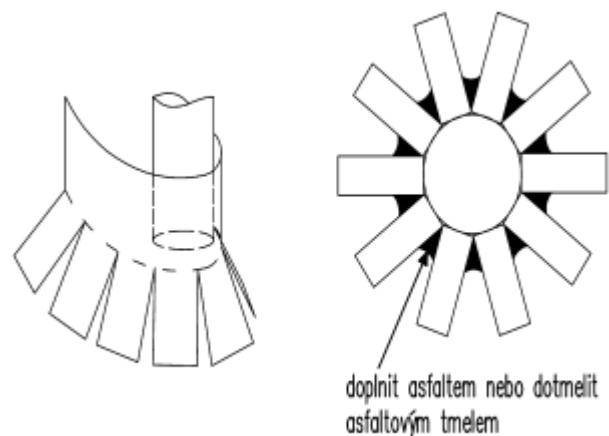
Tento předpis neřeší zvolení způsobu natavování asfaltových pásů. Zvolení metody natavování záleží na realizační firmě, podle zkušeností a praxe s těmito postupy.

6.8.5 Ostatní prvky

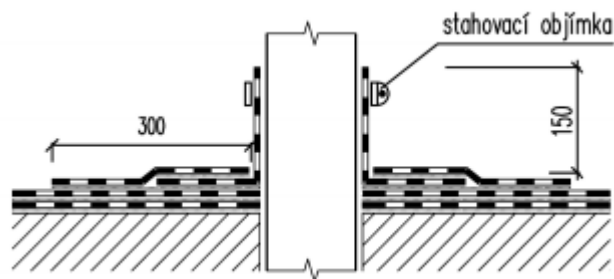
Pro prostupující kruhové konstrukce plochou střechou (odvětrání kanalizace) se oprávnění prostupu provede pomocí tzv. kalhotek. Spodní asfaltový pás hydroizolace, který je uložen v pruhu, kde se nachází kruhový prostup, bude ukončen asi 10 cm za prostupem. Následně se tento pás nařízne v ose prostupu a vyřízne se do něj co nejtěsnější tvar pro prostup. Poté se pás nataví k podkladu (samolepící se přilepí). Pak proběhne natavení (nalepení) dalšího pásu s čelním překrytím 10 cm (tj. další pás začíná u prostupu) – viz obrázek č. 36. Vrchní pás se nataví na spodní asfaltový pás stejným způsobem, ale z druhé strany – viz obrázek č. 36. Z vrchního asfaltového pásu se poté vytvoří tzv. kalhotky – viz obrázek č. 37, jehož délka se bude rovnat délce obvodu prostupu navýšenému o 10 cm s výškou min. 25 cm. Kalhotky se poté nataví na vodorovnou i svislou část, která bude stažena objímkou – viz obrázek č. 38. Vrcholy naříznutí kalhotek se doplní rozehrátým asfaltem nebo asfaltovým tmelem. Nakonec se z horního pásu vyřízne mezikruží široké min. 30 cm a to se nasune na prostupující konstrukci a nataví se na vodorovnou plochu [13].



Obrázek 46 - schéma překrytí pásů u prostupu



Obrázek 47 - princip kalhotek



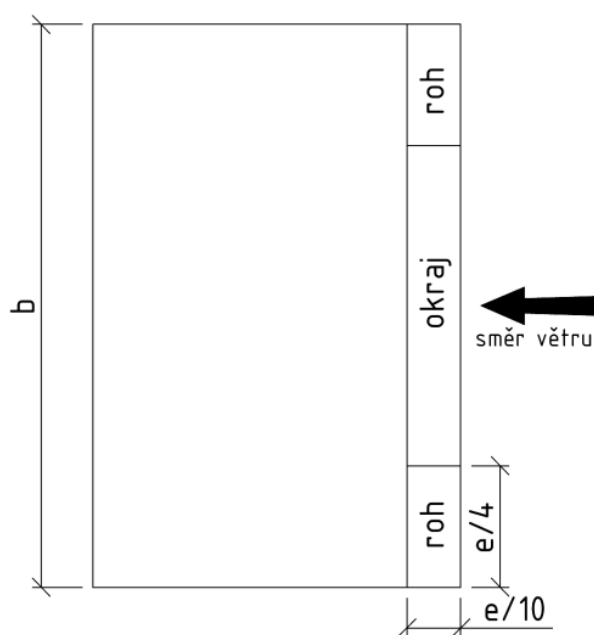
Obrázek 48 - schéma opracování prostupu

Střešní vtok Gullydek se osadí na železobetonový stropní panel svou přírubou. Je-li nutné, tak se před osazením vtoku zkosí okraje otvoru. Do připraveného otvoru se osadí střešní vtok a zasune se do hrdla vnitřního odpadního potrubí. V případě potřeby se osadí ještě přechodový kus. Vtok se přikotví ke stropní konstrukci v místě svých přírub. Do kruhové drážky v tělese vtoku se vloží těsnící kroužek a následně se do vtoku může vložit nástavec. Tento nástavec se zkrátí podle tloušťky tepelné izolace na stupnici nalepené na nástavci. Spodní okraj nástavce se zkosí, např. pilníkem a natře se kluzným materiálem. Poté se zasune do vtoku. Napojení vtoku a nástavce na hydroizolaci je pomocí integrovaného přířezu, který musí být ze stejného materiálu, jako jsou hydroizolační pásy. Následně se s nimi spojí natavením. Nakonec se střešní vtok opatří ochranným košíkem proti zamezení znečištění vtoku [10].

Osazení klempířských prvků (oplechování atiky, okapní systém strojovny) se bude konat až po provedení skladby ploché střechy a po provedení prací na atice střechy (zateplení a hydroizolace atiky). Oplechování atiky bude přichyceno pomocí příponek, které budou kotveny pomocí vrutů do OSB desky, která je součástí atiky a nachází se pod hydroizolačními pásy. Žlabové háky pro okap strojovny budou také kotveny pomocí vrutů do OSB desky umístěnou pod háky.

6.8.6 Stabilizace vrstev

Návrh stabilizace vrstev ploché střechy musí odpovídat ČSN EN 1991 – 1 – 4 [38]. Plochá střecha je dělena do několika oblastí, které jsou vystaveny různým velikostem účinků zatížení (namáhání větrem). Oblasti se rozdělují na rohovou, okrajovou a oblast plochy střechy. Znázornění oblastí viz obrázek č. 40 [12].



Obrázek 49 – oblasti ploché střechy

Pro stanovení oblastí na ploché střeše obdélníkového půdorysu se musí uvažovat s působením větru v obou směrech [12].

Směr větru kolmý na delší stranu střechy:

$e = \text{menší z hodnot } b \text{ (18,33 m) nebo } 2h \text{ (45,89 m)} = 18,33 \text{ m}$

$e/4 = 4,58 \text{ m}$ $e/10 = 1,83 \text{ m}$

Směr větru kolmý na kratší stranu střechy:

$e = \text{menší z hodnot } b \text{ (11,53 m) nebo } 2h \text{ (45,89 m)} = 11,53 \text{ m}$

$e/4 = 2,88 \text{ m}$ $e/10 = 1,15 \text{ m}$

Zvolený způsob stabilizace byl zvolen lepením pomocí polyuretanového lepidla Insta-Stik. Empiricky lze získat z tabulky č. 19 v normě ČSN EN 1991-1-4 [38] doporučené hodnoty spotřeby lepidla pro všechny oblasti ploché střechy. Pro tyto hodnoty však musí platit, že je čtvercový nebo obdélníkový tvar budovy, kategorie terénu je II, III nebo IV, sklon terénu je max 5%, v okolí posuzované budovy se nenachází výrazně vyšší budova a je zanedbatelný tlak vzduchu působící na vnitřní plochy. Všechny tyto podmínky tato budova splňuje [12].

Pro rohovou oblast norma předepisuje 6,9 pruhů lepidla/m při vzdálenosti pruhů lepidla 0,145 m.

Pro rohovou oblast norma předepisuje 6,6 pruhů lepidla/m při vzdálenosti pruhů lepidla 0,152 m.

Pro vnitřní oblast norma předepisuje 4,4 pruhů lepidla/m při vzdálenosti pruhů lepidla 0,229 m.

Před realizací této skladby ploché střechy bude tento návrh poslán odborné firmě na vyhodnocení stabilizace vrstev dle ČSN EN 1991-1-4 [38]. Tato firma nám odsouhlasí navrženou stabilizaci vrstev nebo nám doporučí jinou stabilizaci, např. kotvením. Při této situaci bude zpracován nový technologický postup s navrženým kotvením vrstev.

6.9 Jakost a kontrola kvality

Před započítím všech prací bude provedena vizuální kontrola dodaného materiálu, zda odpovídá projektové dokumentaci, technickému listu výrobku. Dále musíme zjistit, jestli bylo dodáno správné množství materiálu a zda není nějak poškozen.

Provede se vizuální kontrola, kde se zjistí, zda rozsah a dimenze hydroizolace odpovídá projektu a jestli nedošlo k poškození asfaltového pásu špatným způsobem natavování či opracování. Kontroluje se jednotlivé spojení asfaltových pásů mezi sebou a připojení asfaltových pásů k podkladu. Připojení hydroizolace k podkladu musí být takové, aby nedošlo k ohrožení vlastní stability z důvodu působení větru, vlastní tíhy hydroizolace a dalších vrstev nad ní, tíhy sněhu a teploty. Nastanou-li jakékoliv pochybnosti, musí se provést sonda. Nespojitosť mezi jednotlivými vrstvami hydroizolace je nepřijatelnou vadou. Jestli vzniknou taková to místa, je nutno toto místo v horním pásu proříznout, svařit a následně převařit záplatou. Pokud se objevuje velká nespojitosť mezi pásy hydroizolace (cca 50% plochy), doporučuje se provést úplně nový pás hydroizolace v celé ploše. Velikost překrytí asfaltových pásů lze kontrolovat buď vizuálně, namátkovým proříznutím spoje pásů anebo přeměřením viditelné části pásu a dopočítáním velikosti překrytí z rozměru pásu. Svaření spojů lze kontrolovat také namátkovým proříznutím spoje asfaltových pásů anebo tažením špachtle nebo jiného podobného nástroje po spoji s mírným tlakem proti spoji. Tento postup zkoušky lze provést pouze při teplotě asfaltového pásu 10°C - 20°C. Tímto způsobem můžeme zkontrolovat také svaření detailů asfaltových pásů. K ověření kontroly těsnosti hydroizolace se může využít jiskrová zkouška, zátopková zkouška nebo SOLOtest. Rovinnost povrchu ploché střechy není nijak určena, pouze se nesmí docházet k tomu, aby se na povrchu nepochůzí ploché střechy vytvářely kaluže od srážkové vody v hloubce větší než 10 mm [13].

Celkovou kontrolu provádí stavbyvedoucí ve spolupráci s technickým dozorem investora. O průběhu a výsledku kontroly provede stavbyvedoucí zápis ve stavebním deníku. Po provedení zápisu ve stavebním deníku a po schválení střešní konstrukce může dojít k jejímu předání.

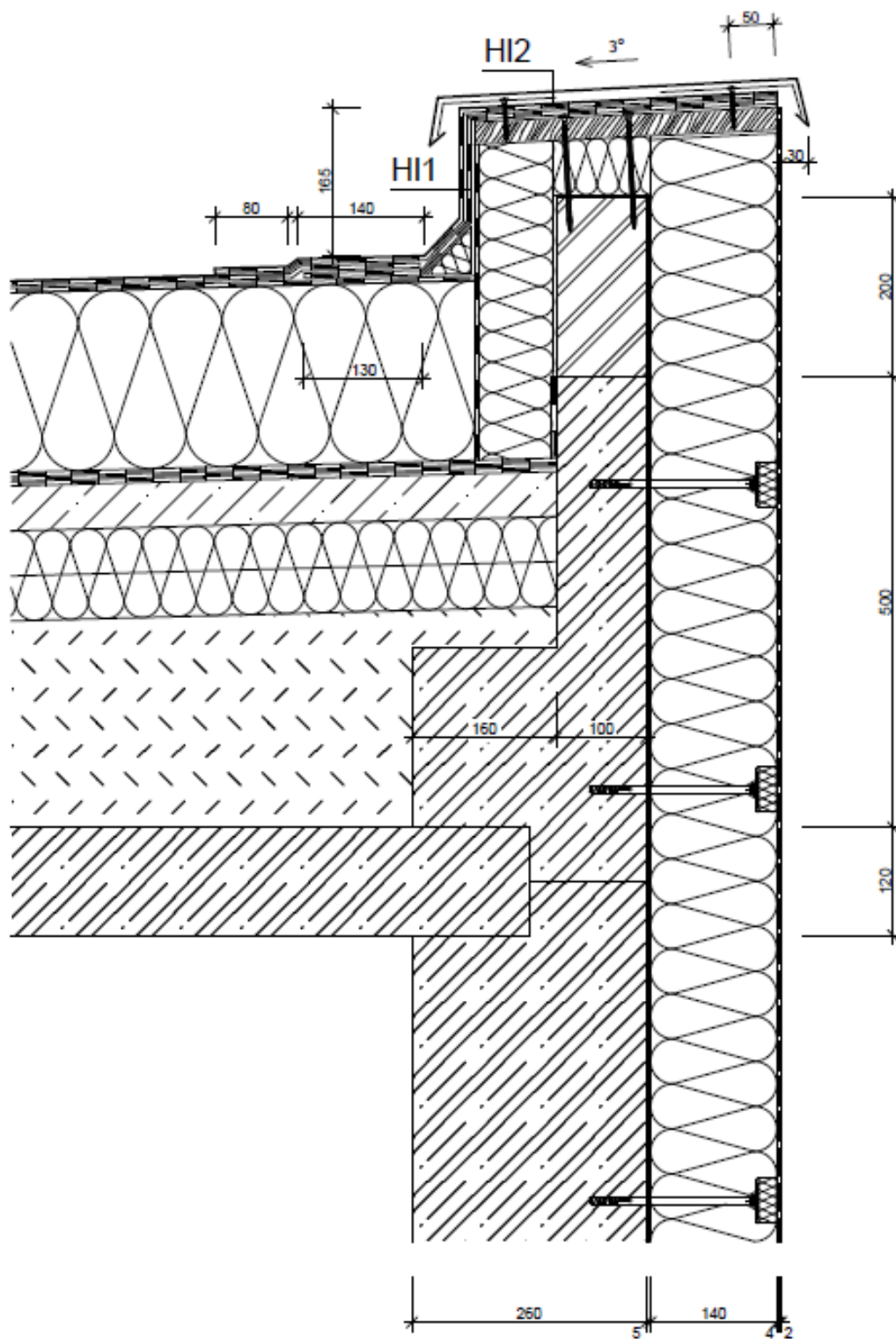
6.10 Bezpečnost a ochrana zdraví

Před zahájením prací musí být všichni pracovníci prokazatelně seznámeni s veškerými předpisy a musí být proškoleni o BOZP, jehož absolvování následně stvrdí svým podpisem. Záznamy o školení budou zaznamenány ve stavebním deníku. Dále jsou všichni pracovníci povinni při práci používat předepsané osobní ochranné pracovní pomůcky. Mezi osobní ochranné pracovní pomůcky patří pracovní rukavice, pevná obuv s vyztuženou špičkou, pracovní oděv, reflexní oděvy, bezpečnostní přilba, ochranné brýle, bezpečnostní popruhy, ochranné sluchátka, respirátory a masky.

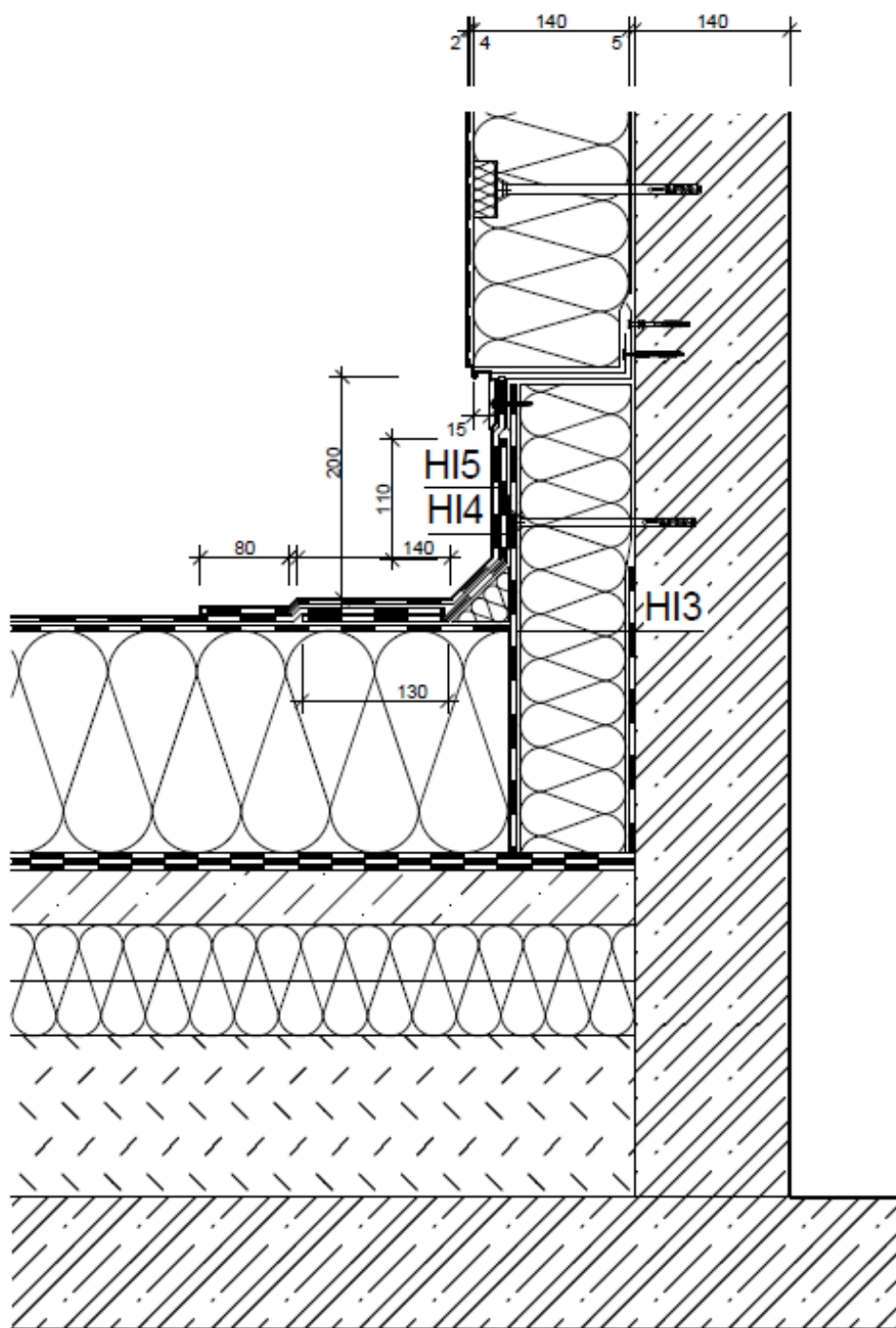
K zajištění BOZP musí mít pracovníci při pohybu u okraje střechy, kde hrozí riziko pádu, bezpečnostní popruhy, které jsou uchyceny k pevným částem budovy.

Zákon č. 225/2012 Sb. [27]

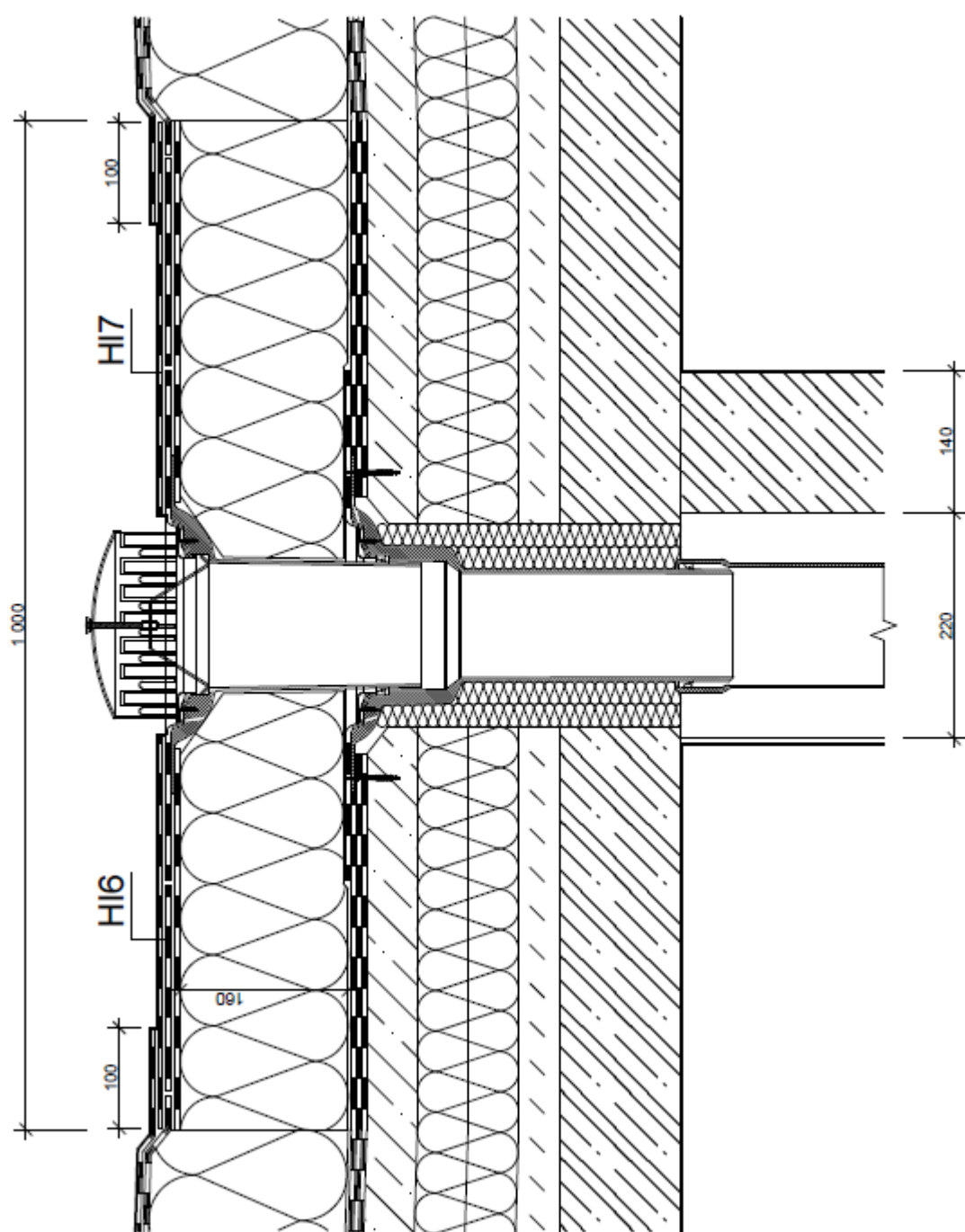
Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. – o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích [28]



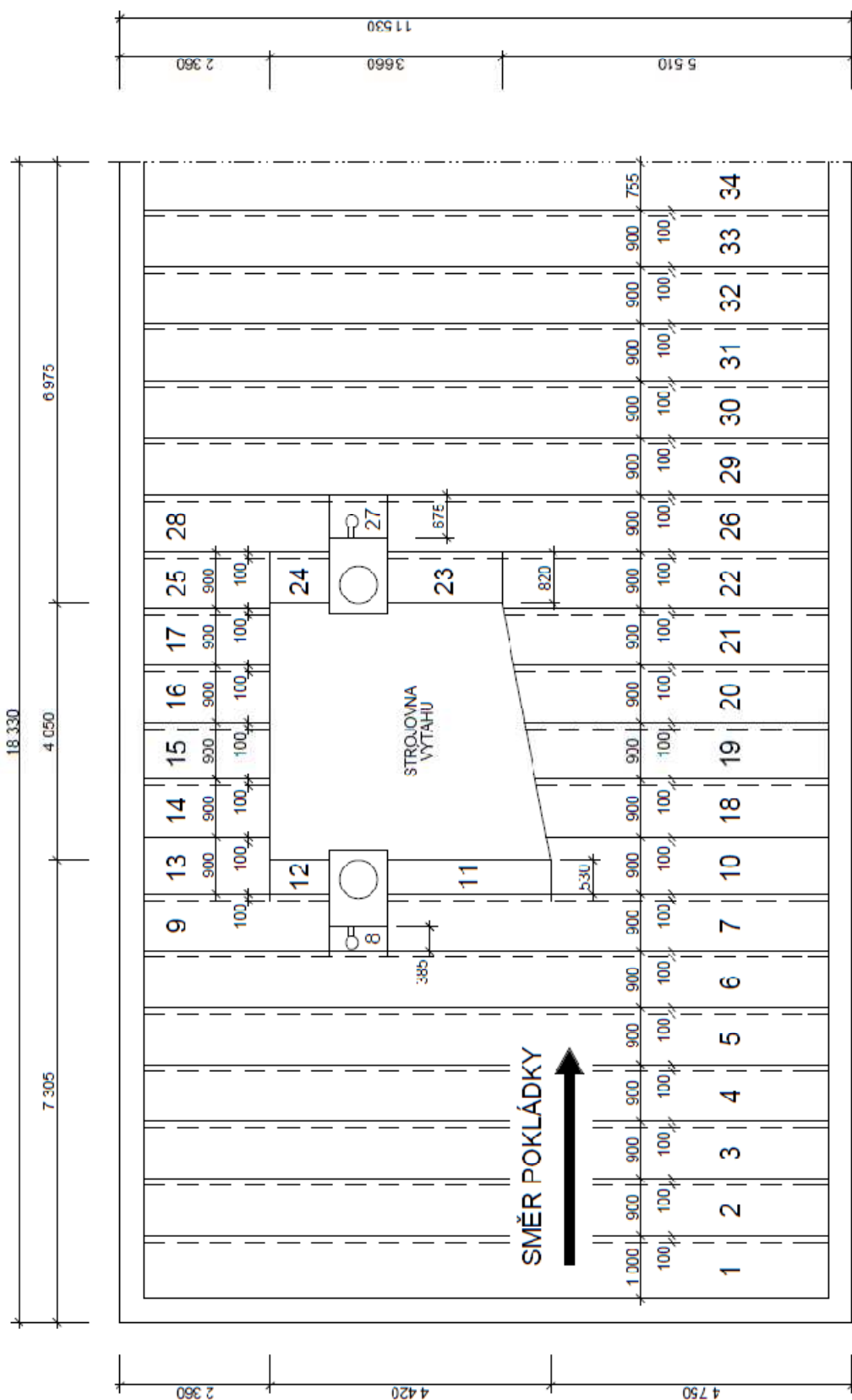
Obrázek 50 - umístění pásů na atice



Obrázek 51 - umístění pásů u stěny strojovny



Obrázek 52 - umístění pásů u vtoku



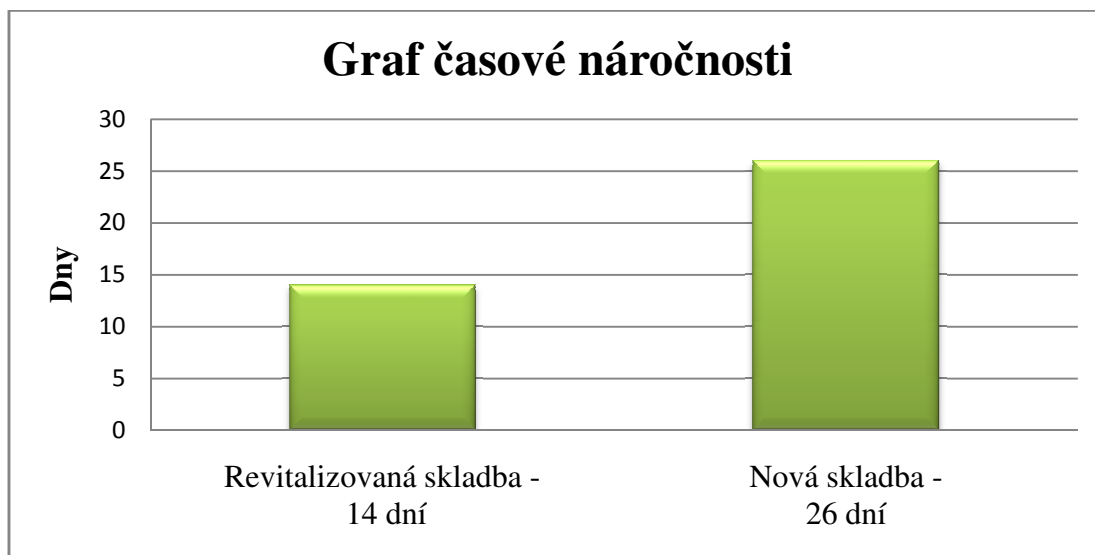
Obrázek 53 - rozložení pásů hydroizolace

7. Vyhodnocení navržených variant

Vyhodnocením této práce je porovnání dvou navržených variant ploché střechy na panelovém domě typu T 06 B – PSB U/R. První varianta se týkala odtěžení původního střešního souvrství, které bylo příliš vlhké na to, aby se na něm udělaly doplňující vrstvy střešního souvrství. Došlo tedy k odtěžení a provedení nové skladby ploché střechy typovou skladbou Dekroof 04 od společnosti Dektrade, a.s. Druhá varianta se týkala ponechání původního střešního souvrství doplněného o potřebnou tloušťku tepelné izolace a hydroizolace pro zajištění tepelně technických požadavků střešního pláště. Tyto dvě varianty byly tedy na závěr porovnány z hlediska časové a ekonomické náročnosti.

7.1 Časová náročnost

U obou variant byl zpracován harmonogram prací. Porovnání těchto dvou variant proběhne podle tohoto harmonogramu, kde se bude brát celková doba realizace. Časová náročnost obou variant je patrná z následujícího grafu.

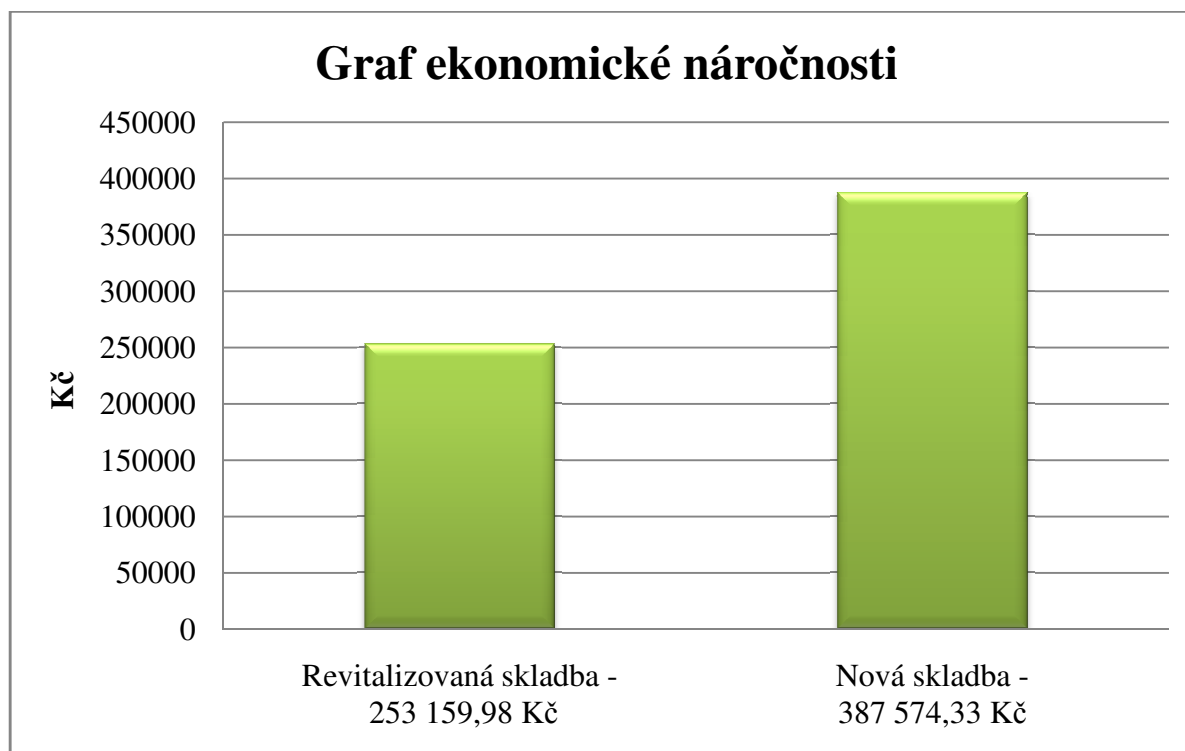


Graf 1 – časové náročnosti

Z grafu vyplývá, že varianta s revitalizací původního souvrství je o 12 dní kratší oproti nové skladbě, kde muselo dojít k odtěžení původního souvrství. Tyto práce mají za následek prodloužení doby realizace skladby s novým souvrstvím.

7.2 Ekonomická náročnost

U obou variant byl zpracován také rozpočet. Podle tohoto rozpočtu budou porovnány obě varianty z hlediska nákladů na jejich realizaci. Ceny budou uvedeny včetně DPH. Ekonomická náročnost obou variant je patrná z následujícího grafu.



Graf 2 – ekonomické náročnosti

Z grafu vyplývá, že varianta s revitalizací původního souvrství je o více než 100 000 Kč levnější oproti nové skladbě. Tato skutečnost vznikla odtěžením původního souvrství ploché střechy a také větším počtem materiálů v nové skladbě oproti skladbě revitalizované.

8. Seznam použité literatury

8.1 Internet

- [1] ING. POKORNÝ, Marek, Ph.D. *Vnější kontaktní zateplovací systémy z hlediska požární bezpečnosti staveb* [online]. 27.8.2012 [cit. 2014- 11-16]. Dostupné z: <http://stavba.tzb-info.cz/zateplovaci-systemy/8978-vnejsi-kontakt-ni-zateplovaci-systemy-z-hlediska-pozarni-bezpecnosti-staveb-cast-1>
- [2] DEKTRADE, a.s. *Technický list DEKROOF 04* [online]. Praha: BBA - monolit s r.o., 2014 [cit. 2014-11-16]. Dostupné z: https://dektrade.cz/produkty/docs/dekroof/dekroof_4.pdf
- [3] DEKTRADE, a.s. *Technický list DEKPRIMER* [online]. Jaga Media, 2010 [cit. 2014-11-16]. Dostupné z: https://dektrade.cz/docs/technicke/034_TL_DEKPRIMER_2010-06.pdf
- [4] DEKTRADE, a.s. *Technický list GLASTEK AL 40 MINERAL* [online]. 2014 [cit. 2014-11-16]. Dostupné z: https://dektrade.cz/docs/technicke/020_TL_GLASTEK%20AL%2040%20MINERAL%202014_07.pdf
- [5] DOW Europe GmbH. *Technický list INSTA - STIK* [online]. [cit. 2014-11-16]. Dostupné z: http://msdssearch.dow.com/PublishedLiteratureDOWCOM/dh_0356/0901b8038035608c.pdf?filepath=styrofoam_cz/pdfs/noreg/291-40119.pdf&fromPage=GetDoc
- [6] ISOVER, Saint-Gobain Construction Products CZ a.s. *Technický list ISOVER EPS 100 S* [online]. 1.7.2014 [cit. 2014-11-16]. Dostupné z: <http://www.isover.cz/data/files/tl-isover-eps-100s-381-cz.pdf>
- [7] DEKTRADE, a.s. *Technický list GLASTEK 30 STICKER PLUS* [online]. 2014 [cit. 2014-11-16]. Dostupné z: https://dektrade.cz/docs/technicke/018_TL_GLASTEK%2030%20STICKER%20PLUS%202014_07.pdf
- [8] DEKTRADE, a.s. *Technický list ELASTEK 50 SPECIAL DEKOR* [online]. 2014 [cit. 2014-11-16]. Dostupné z: https://dektrade.cz/docs/technicke/003_TL_ELASTEK%2050%20SPECIAL%20DEKOR%202014_07.pdf
- [9] DEKTRADE, a.s. *Technický list GULLYDEK* [online]. 2010 [cit. 2014-11-16]. Dostupné z: <https://dektrade.cz/dokument.php?id=276909714>
- [10] DEKTRADE, a.s. *Technický list GULLYDEK - montážní návod* [online]. 2012 [cit. 2014-11-16]. Dostupné z: <https://dektrade.cz/dokument.php?id=1173571854>

- [11] DEKTRADE, a.s. *Technický list POLYDEK - montážní návod* [online]. 2012 [cit. 2014-11-16]. Dostupné z: http://atelier-dek.cz/docs/atelier_dek_cz/publikace/MONTAZNI-NAVODY/polydek-2013-08.pdf
- [12] DEKTRADE, a.s. *KUTNAR - Ploché střechy. Skladby a detaily*. [online]. 2014 [cit. 2014-11-16]. Dostupné z: https://dektrade.cz/docs/publikace/ploche_strechy.pdf
- [13] DEKTRADE, a.s. *Asfaltové pásy Dektrade - montážní návod*. [online]. 2014 [cit. 2014-11-16]. Dostupné z: <https://dektrade.cz/docs/publikace/mp-asfaltove-pasy.pdf>

8.2 Zákony a normy

- [14] zákon č. 183/2006 Sb., *o územním plánování a stavebním řádu*, ve znění posledních předpisů
- [15] vyhláška č. 268/2009 Sb., *o technických požadavcích na stavby*
- [16] vyhláška č. 398/2009 Sb., *o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb*
- [17] zákon č. 310/2013 Sb., *o podporovaných zdrojích energií*
- [18] zákon č. 310/2013 Sb., *o životním prostředí*
- [19] zákon č. 100/2001 Sb., *o posuzování vlivů na životní prostředí*
- [20] zákon č. 185/2001 Sb., *o odpadech a o změně některých dalších zákonů*
- [21] vyhláška č. 381/2001 Sb., *katalog odpadů*
- [22] vyhláška č. 383/2001 Sb., *o podrobnostech nakládání s odpady*
- [23] vyhláška č. 93/2013 Sb., *o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu*
- [24] nařízení vlády č. 272/2011 Sb., *o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací*
- [25] zákon č. 201/2012 Sb., *o ochraně ovzduší*
- [26] zákon č. 114/1992 Sb., *o ochraně přírody a krajiny*
- [27] zákon č. 225/2012 Sb., *který mění zákon č. 309/2006 Sb., zákon zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci*
- [28] nařízení vlády č. 591/2006 Sb., *o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích*
- [29] ČSN 73 0810: *Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení*. září 2009
- [30] ČSN 73 3610: *Navrhování klempířských konstrukcí*. březen 2008
- [31] ČSN EN ISO 12944-5: *Ochranné nátěrové systémy*. duben 2008
- [32] ČSN 74 3305: *Ochranná zábradlí*. leden 2008
- [33] ČSN 73 4301: *Obytné budovy*. červen 2004
- [34] ČSN 73 4301: *Denní osvětlení budov*. červen 2007
- [35] ČSN EN ISO 3744: *Akustika - Určování hladin akustického výkonu a hladin akustické energie zdrojů hluku pomocí akustického tlaku - Technická metoda pro přibližně volné pole nad odrazovou rovinou*. duben 2011

- [36] ČSN EN ISO 3746: *Akustika - Určování hladin akustického výkonu a hladin akustické energie zdrojů hluku pomocí akustického tlaku - Provozní metoda s měřicí obalovou plochou nad odrazovou rovinou*. červen 2011
- [37] ČSN 73 0540 - 2: *Tepelná ochrana budov - Požadavky*. říjen 2011
- [38] ČSN EN 1991 – 1 – 4 Eurokód 1: *Zatížení konstrukcí – Část 1 -4: Obecná zatížení – Zatížení větrem*. duben 2013
- [39] vyhláška č. 499/2006 Sb. ve znění novely č. 62/2013 Sb., *o dokumentaci staveb*

8.3 Odborná literatura

- ŠIROKÝ, Michal. *Technologie provádění železobetonové monolitické konstrukce ve vztahu k možnosti minimalizace doby výstavby*: Bakalářská práce (Bc.). Ostrava: VŠB Technická univerzita Ostrava. Fakulta stavební, 2013
- BLAŽEK, Jiří. *Sanace panelového bytového domu typové řady T06B*: Diplomová práce (Ing.). Ostrava: VŠB Technická univerzita Ostrava. Fakulta stavební, 2013
- HOLEK, Michal. *Revitalizace panelového domu objektu T06B*: Bakalářská práce (Bc.). Ostrava: VŠB Technická univerzita Ostrava. Fakulta stavební, 2011

9. Seznam tabulek

Tabulka 1 - zařazení odpadů	33
Tabulka 2 - stanovení příkonů.....	44
Tabulka 3 - zařazení odpadů	46
Tabulka 4 - součinitel prostupu tepla	68
Tabulka 5 - teplotní faktor.....	69
Tabulka 6 - parozábrana střechy	75
Tabulka 7 - spodní hydroizolace střechy.....	77
Tabulka 8 - horní hydroizolace střechy	79
Tabulka 9 - parozábrana strojovny	81
Tabulka 10 - spodní hydroizolace strojovny	83
Tabulka 11 - spodní hydroizolace strojovny	85
Tabulka 12 - hydroizolace střechy	113
Tabulka 13 - hydroizolace strojovny.....	116

10. Seznam grafů

Graf 1 – časové náročnosti	135
Graf 2 – ekonomické náročnosti	136

11. Seznam obrázků

Obrázek 1 - původní obvodový panel	52
Obrázek 2 – rozložení tlaků vodní páry v původním stavu obvodové konstrukce	54
Obrázek 3 - revitalizovaný obvodový panel	54
Obrázek 4 - rozložení tlaků vodní páry v novém stavu obvodové konstrukce	56
Obrázek 5 – původní strop nad 1.S	56
Obrázek 6 - rozložení tlaků vodní páry v původním stavu stropu nad 1.S	58
Obrázek 7 – nový strop nad 1.S	58
Obrázek 8 - rozložení tlaků vodní páry v novém stavu stropu nad 1.S.....	60
Obrázek 9 - původní plochá střecha	60
Obrázek 10 - rozložení tlaků vodní páry v původním stavu ploché střechy	62
Obrázek 11 - revitalizovaná plochá střecha	62
Obrázek 12 - rozložení tlaků vodní páry v revitalizovaném stavu ploché střechy	64
Obrázek 13 - nová plochá střecha	64
Obrázek 14 - rozložení tlaků vodní páry v novém stavu ploché střechy	66
Obrázek 15 - detail: pole teplot	67
Obrázek 16 - detail: izotermy	67
Obrázek 17 - detail: rozložení relativní vlhkosti	68
Obrázek 18 - parozábrana střechy	76
Obrázek 19 - spodní hydroizolace střechy	78
Obrázek 20 - horní hydroizolace střechy	79
Obrázek 21 - rozložení pásů parozábrany strojovny	81
Obrázek 22 - parozábrana strojovny	81
Obrázek 23 - rozložení pásů spodní hydroizolace strojovny	83
Obrázek 24 - spodní hydroizolace strojovny.....	83
Obrázek 25 - rozložení pásů spodní hydroizolace strojovny	84
Obrázek 26 - spodní hydroizolace strojovny.....	85
Obrázek 27 - kladení pásů	90
Obrázek 28 - kladení pásů	93
Obrázek 29 - schéma překrytí pásů u prostupu	95
Obrázek 30 - princip kalhotek	96
Obrázek 31 - schéma opracování prostupu	96

Obrázek 32 – oblasti ploché střechy	97
Obrázek 33 - umístění pásů na atice.....	101
Obrázek 34 - umístění pásů u stěny strojovny	102
Obrázek 35 - umístění pásů u okapu strojovny	103
Obrázek 36 - umístění pásů u vtoku.....	104
Obrázek 37 - rozložení pásů parozábrany	105
Obrázek 38 - rozložení pásů spodní hydroizolace.....	106
Obrázek 39 - rozložení pásů horní hydroizolace.....	107
Obrázek 40 - hydroizolace střechy	114
Obrázek 41 - rozložení pásů hydroizolace strojovny	116
Obrázek 42 - hydroizolace strojovny	117
Obrázek 43 - kladení desek	122
Obrázek 44 - svařování přesahů	123
Obrázek 45 - kladení pásů	123
Obrázek 46 - schéma překrytí pásů u prostupu	125
Obrázek 47 - princip kalhotek	126
Obrázek 48 - schéma opracování prostupu	126
Obrázek 49 – oblasti ploché střechy	127
Obrázek 50 - umístění pásů na atice.....	131
Obrázek 51 - umístění pásů u stěny strojovny	132
Obrázek 52 - umístění pásů u vtoku.....	133
Obrázek 53 - rozložení pásů hydroizolace	134

12. Seznam příloh

A. Výkresová část:

- 1 – Panelový dům - situace
- 2 – Panelový dům - stávající stav - půdorys 1.S
- 3 – Panelový dům - stávající stav - půdorys 1.NP
- 4 – Panelový dům - stávající stav - půdorys 2.NP - 8.NP
- 5 – Panelový dům - stávající stav - plochá střecha
- 6 – Panelový dům - stávající stav - řez A - A´
- 7 – Panelový dům - stávající stav - západní pohled
- 8 – Panelový dům - stávající stav - severní pohled
- 9 – Panelový dům - stávající stav - jižní pohled
- 10 – Panelový dům - zařízení staveniště
- 11 – Panelový dům - nový stav - půdorys 1.S
- 12 – Panelový dům - nový stav - půdorys 1.NP
- 13 – Panelový dům - nový stav - půdorys 2.NP - 8.NP
- 14 – Panelový dům - nový stav – revitalizovaná plochá střecha
- 15 – Panelový dům - nový stav – nová plochá střecha
- 16 – Panelový dům - nový stav - řez A - A´
- 17 – Panelový dům - nový stav - západní pohled
- 18 – Panelový dům - nový stav - severní pohled
- 19 – Panelový dům - nový stav - jižní pohled
- 20 – Panelový dům - nový stav - západní plán izolací
- 21 – Panelový dům - nový stav - severní plán izolací
- 22 – Panelový dům - nový stav - jižní plán izolací
- 23 – Panelový dům - nový stav - architektonický pohled
- 24 – Panelový dům - nový stav - architektonický pohled
- 25 – Panelový dům - nový stav - architektonický pohled
- 26 - Panelový dům - nový stav - výpisy prvků
- 27 - Detail ukončení ploché střechy u atiky
- 28 - Detail napojení ploché střechy na stěnu strojovny
- 29 - Detail ukončení ploché střechy u okapu
- 30 - Detail ukončení ploché střechy u vtoku

31 - Detail ukončení ploché střechy u vtoku 2

B. Harmonogramy

- Harmonogram revitalizace panelového domu
- Harmonogram revitalizace panelového domu, nová skladba ploché střechy
- Harmonogram revitalizace panelového domu, revitalizovaná skladba ploché střechy

C. Rozpočty

- Rozpočet revitalizace panelového domu
- Rozpočet revitalizace panelového domu, nová skladba ploché střechy
- Rozpočet revitalizace panelového domu, revitalizovaná skladba ploché střechy

D. Ostatní

- Kalkulátor počtu hmoždinek
- Výpočet větrových oblastí
- Výkres spádových klínů + výkaz materiálů
- Návrh spádování ploché střechy + výkaz materiálů